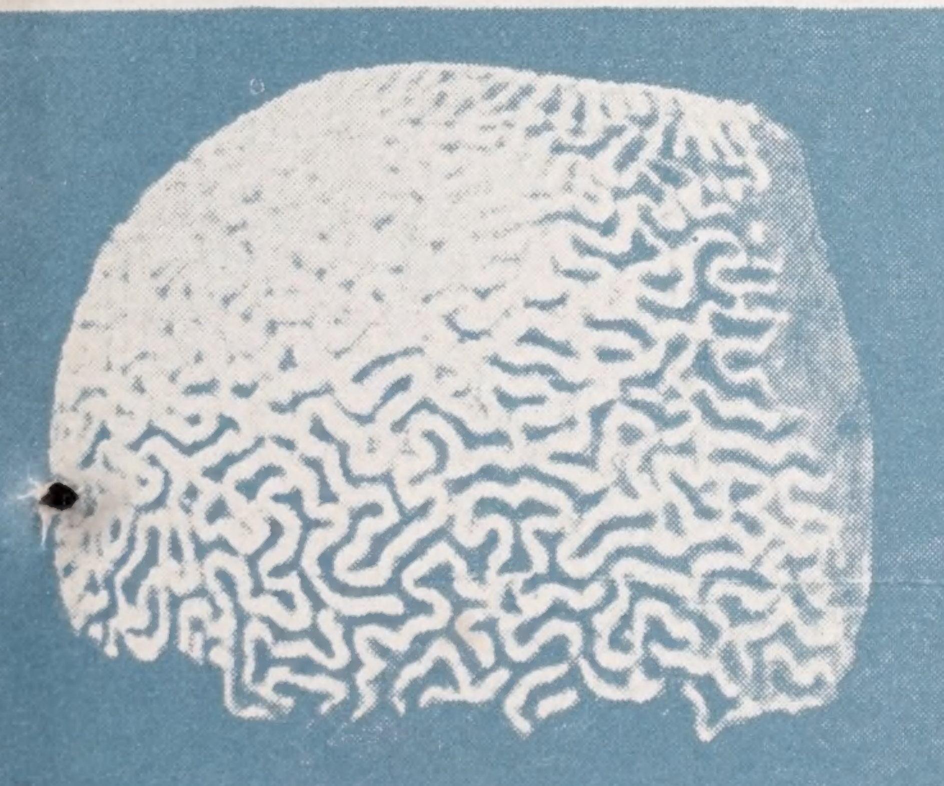


ശാസ്ത്രകേരളം

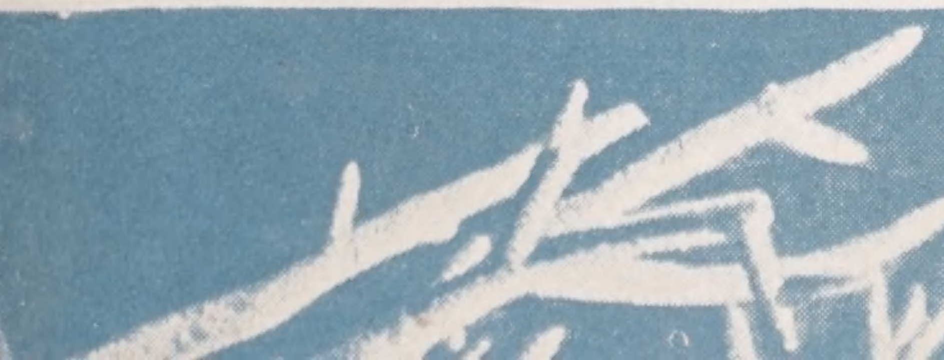
സയൻസ് മാസിക













മരുഭൂമിയിൽ മണലിൽനിന്ന് വെള്ളം

ലോകത്ത് ശുദ്ധജലത്തിന്റെ ലഭ്യത പരിമിതമാണ്. തടാകങ്ങളിലും ആറുകളിലും ഒലിച്ചുചേരുന്ന മഴവെള്ളവും ഭൂമിക്കടിയിലെ വെള്ളവുമാണ് മുഖ്യമായും നമ്മുടെ ശുദ്ധജലാവശ്യങ്ങൾ നിറവേററുന്നത്.

എന്നാൽ ഇപ്പോൾ കടലിൽ നിന്ന് ശുദ്ധജലം ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ പുതിയ വിദ്യകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിരിക്കുന്നു.

വരണ്ട നാടുകളിലെ ഭൂമിക്കടിയിൽ ശുദ്ധജലം കിട്ടുമോ എന്നു അന്വേഷണം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ചിലപ്പോൾ വളരെ ആഴത്തിൽ പാറകളാൽ ചുററപ്പെട്ട ജലസങ്കേതങ്ങൾ ഉറഞ്ഞുകിടക്കുന്നതായി കാണപ്പെട്ടേക്കാം.

മൺകൂനകളുടെ 200 അടി ആഴത്തിൽ 20 മൈൽ നീളമുള്ള തടാകമുണ്ടെന്ന് സഹാറാമരുഭൂമിയിൽ ജോലി ചെയ്യുന്ന ഏതാനും ബ്രിട്ടീഷ് എൻജിനിയറന്മാർ കണ്ടുപിടിക്കുകയുണ്ടായി.

അവർ ഭൂമി കുഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോഴാണ് തെക്കൻ ലിബിയയിലെ ബംഗാസിയിൽ നിന്ന് ഏതാണ്ട് 650 മൈൽ ദൂരമുള്ള ഒരു സ്ഥലത്ത് ഈ ജലശേഖരം കണ്ടുപിടിച്ചത്. ഈ കണ്ടുപിടുത്തത്തോടുകൂടി ആ പ്രദേശത്ത് കൃഷിയിറക്കാനും ആട്ടുമാടുകളെ വളർത്താനും കഴിയുമെന്നു വന്നിരിക്കുന്നു.

ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന വെള്ളം ഒന്നാംതരമാണെന്നാണ് പരീക്ഷണങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുള്ളത്. തുടർച്ചയായി പമ്പിങ്ങ് നടത്തിയെങ്കിലും ജലനിരപ്പ് കീഴ്പ്പോട്ടേക്കു പോകുകയുണ്ടായില്ല. വെള്ളം എത്രത്തോളം ഉണ്ടെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുകയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രകേരളം പത്രാധിപസമിതി

വി. എസ്. പി. കുറുപ്പ്, പി. രാമചന്ദ്രമേനോൻ, ഡോ: എൻ. സി. നായർ, എ. പി. ജയരാമൻ, ബി. ബവംഡർ, പി. ശങ്കരൻകുട്ടി, വി. അബ്ദുള്ള, പി. പരമേശ്വരൻപോററി, വി കെ. ദാമോദരൻ, ടി. ആർ. ശങ്കുണ്ണി, പി. നാരായണക്കുറുപ്പ്, ഡോ: ജി. കെ. വാരിയർ, ഡോ: എൻ. എസ്. വാരിയർ, ഡോ: കെ. മാധവൻകുട്ടി, ഡോ: എം. പി. പരമേശ്വരൻ, ഡോ: കെ. ടി. അഗസ്തി, പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ (എഡിററർ) ആർ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻനായർ (പബ്ളിക്കേഷൻ മാനേജർ)

പൂമ്പാററ പ്രസ്സിൽനിന്നു പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു.

9 ഫെബ്രുവരി
1970



ശാസ്ത്രകേരളം

□ 1962 ഏപ്രിൽ ഒന്നാണ കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ ജന്മദിനം

□ ശാസ്ത്രകേരളം വായനക്കാരിൽ ഭൂരിപക്ഷത്തെപ്പോലെ പരിഷത്ത് ചെറിയ കുട്ടിയാണ്. കഴിഞ്ഞമാസം ഷൊറണ്ണൂരിൽ അതിൻെറ എട്ടാം വാർഷിക സമ്മേളനം ചേൎന്നു.

□ മലയാളത്തിൽ ശാസ്ത്രലേഖനങ്ങളും പുസ്തകങ്ങളും ധാരാളം ഉണ്ടാവണം. സയൻസിൻെറ പുതിയ വിവരങ്ങൾ എല്ലാ മലയാളിക്കുട്ടികൾക്കും ചൂടോടെ നൽകണം. നമ്മുടെ വിദ്യാർത്ഥികളിൽ നിന്നു ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ വളർത്തിയെടുക്കണം. അതിനെല്ലാംവേണ്ടി ശാസ്ത്രകേരളവും, കേരള ശാസ്ത്രപരിഷത്തും നിലകൊള്ളുന്നു.

മുഖചിത്രം: കടലിലെ സ്പോഞ്ചുകൾ

1970-ലെ പരിഷത്ദിനങ്ങൾ

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ ശാഖകളുടെയെല്ലാം ഓരോ മാസവും രണ്ടാം ചൊവ്വാഴ്ച യോഗങ്ങൾ ചേരേണ്ടതാണെന്നു തീരുമാനിച്ചിരിക്കുന്നു

ജന: 13. ഫെബ്രു.; 10. മാർച്ച് 10. ഏപ്രിൽ: 14.
മേയ്: 12. ജൂൺ: 9. ജൂലായി: 14. ആഗസ്റ്റ് 11.
സെപ്തം: 8. ഒക്ടോബ: 13. നവം: 10. ഡിസം: 8.

ഈ ദിവസങ്ങളാണ് 1970 ലെ പരിഷത് ദിനങ്ങൾ. റിപ്പോർട്ടുകൾ ജന. സെക്രട്ടറിക്കയക്കണം–ശാസ്ത്രകേരളത്തിനും.

ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ ഗ്ലോസറികളുടെ വില ചുരുക്കണം

ഇതുവരെയായി ലാംഗ്വേജ് ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് നാലു മെച്ചപ്പെട്ട ശബ്ദാവലികൾ പുറത്തിറക്കി. പക്ഷെ ഇവയുടെ വില വളരെ അധികമാണ്. എന്നും അതു ചുരുക്കണമെന്നും കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ ഷൊറണ്ണൂർ സമ്മേളനം അഭ്യർത്ഥിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോഴത്തെ വില വിജ്ഞാന ശബ്ദാവലി 12 കയും, മാനവിക ശബ്ദാവലി 7 കയും, കൃഷി ശബ്ദാവലി 7 കയും, എൻജിനീയറിംഗ് ശബ്ദാവലി 10 കയും ആണ്. ഇതു പകുതിയെങ്കിലും ആക്കണമെന്നാണ് സമ്മേളനത്തിൻെറ അഭിപ്രായം.

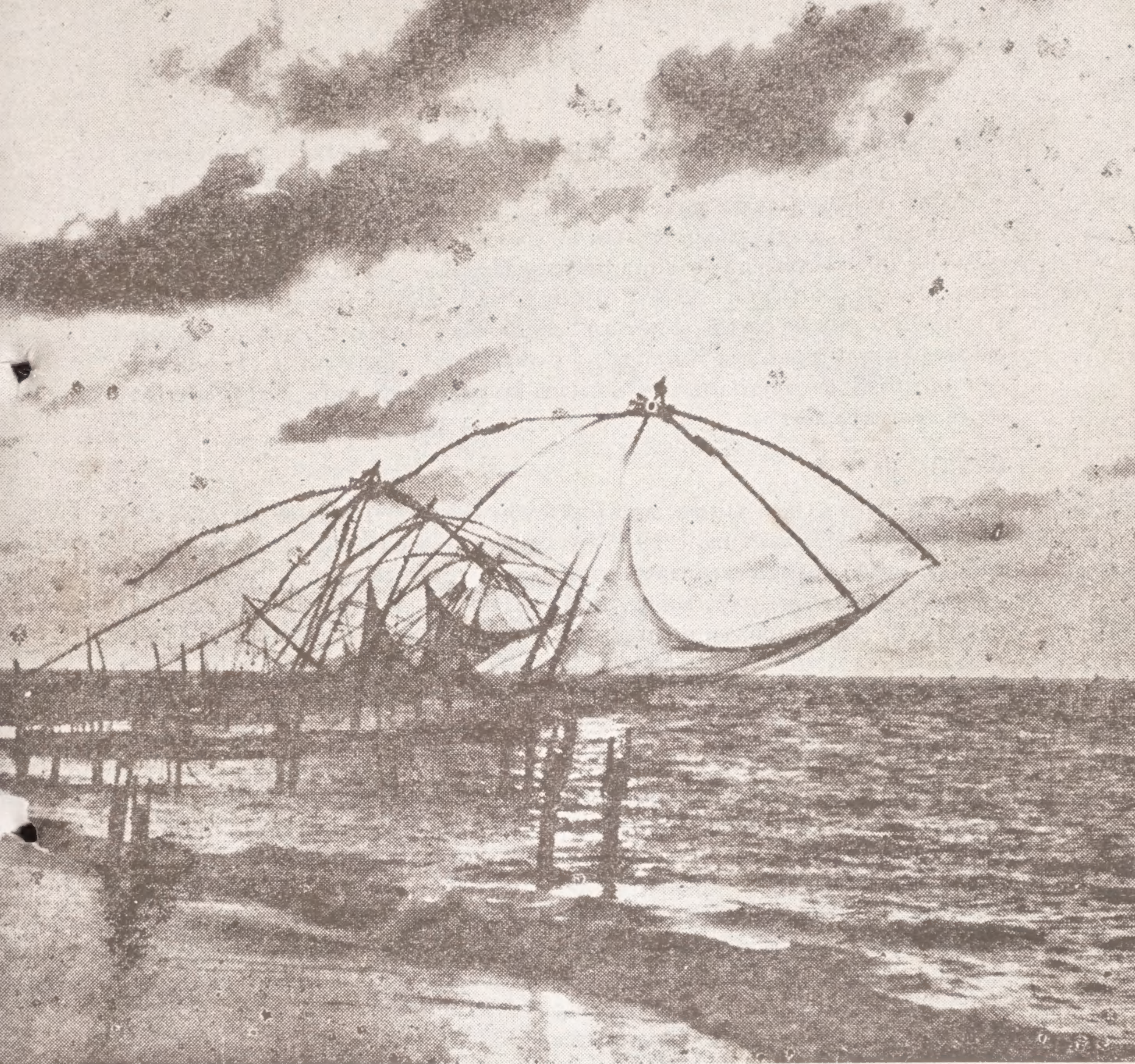
ഗ്ലോസറികൾ മൊത്തത്തിൽ നന്നായിട്ടുണ്ടെങ്കിലും പല അപശബ്ദങ്ങളും അവയിലുണ്ട്. പലതും മാററാവുന്നതാണ്. ഇവയെപ്പററി ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തു പ്രത്യേകം പഠനം നടത്തി തങ്ങൾക്കുള്ള അഭിപ്രായങ്ങൾ ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിനെ എഴുതി അറിയിക്കുവാൻ കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ ശാഖകൾ മുൻകയ്യെടുക്കണമെന്നും തീരുമാനിച്ചു.

ശാസ്ത്ര സാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ പുതിയ ഭാരവാഹികൾ

പ്രൊഫ. എ. അച്യുതൻ (അദ്ധ്യക്ഷൻ) ഡാ. കെ. മാധവൻകുട്ടി, ഡോ. ടി. ആർ. ശങ്കുണ്ണി (ഉപാദ്ധ്യക്ഷന്മാർ) വി. കെ. ദാമോദരൻ (ജന. സെക്രട്ടറി) പി. രാമചന്ദ്രമേനോൻ, ഒ. യം. ശ്രീകുമാർ ജോ. (സെക്രട്ടറിമാർ.) സി. ടി. അലി, വി. എം. എൻ. നമ്പൂതിരിപ്പാട്, ഡോ. പി. ഏ: രവീന്ദ്രൻ, കെ. ശാന്തകുമാരി, സി. ജി. ശാന്തകുമാർ, എം. ഐ ഉമ്മൻ, സി. ഗോപാലകൃഷ്ണൻനായർ, എസ്. ശിവദാസ്, ഡോ. എം. പി. പരമേശ്വരൻ

അടുത്ത പരിഷത് സമ്മേളനം

1970 ഡിസംബറിൽ എറണാകുളത്തു വെച്ചു കേരള സഹിത്യ പരിഷത്തിൻെറ വാർഷിക സമ്മേളനം ചേരുന്നതാണ്.



കടൽ

ഭക്ഷണത്തിനും സമ്പത്തിനും ഒരു പുതിയ മേഖല

കടൽകടൽകടൽകടൽകടൽകടൽകടൽ

കറിയുപ്പും കടലും

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന്റെ 71 ശതമാനവും സമുദ്രത്താൽ മൂടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അവയിൽ ഒട്ടാകെ 330,000,000 ക്യൂബിക് മൈൽ വെള്ളമുണ്ട്. ഇത്രയും വെള്ളത്തിന് 1,500,000,000,000,000,000 ടൺ തൂക്കം വരും. 1000 ക്യൂബിക്ക് മീററർ കടൽ വെള്ളത്തിൽ ആകെ 38.000,000,000,000,000 ടൺ കറിയുപ്പുണ്ട്. ഏതാണ്ട് 170 കോടി സംവത്സരങ്ങൾക്ക് ഇത്രയും ഉപ്പുമതിയാവും.

ആഹാരം അരിച്ചെടുക്കുന്ന സ്പോഞ്ചുകൾ

കടലും കരയും തമ്മിൽ ചേരുന്ന ഭാഗം, അഞ്ഞൂറടിയോളം താഴ്ചയുള്ള ഭാഗം എന്നിവിടങ്ങളിലാണ് വിസ്തൃതമായ ഈ ജല പ്രപഞ്ചത്തിൽ പ്രധാനമായും ജീവികളുള്ളത്. സമുദ്രാന്തർഭാഗത്ത് കാണുന്ന സ്പോഞ്ചുകൾ ഒരു

കാലത്തു് സസ്യങ്ങളാണു് എന്നു് തെററിദ്ധരിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. സ്പോഞ്ചുകളുടെ ശരീരം മുഴുവനും ചെറിയ സുഷിരങ്ങളുണ്ടു്. ശരീരത്തിനുള്ളിലെ ചെറിയ നാളികളുമായി ഇവ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ നാളികൾക്കുള്ളിൽ നിരന്തരമായി ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന നാരുപോലുള്ള അവയവങ്ങളുണ്ടു്. ചെറിയ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ സ്പോഞ്ചിനുള്ളിലേക്കും വലിയ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ പുറത്തേയ്ക്കു വെള്ളം ചാമ്പി വിടുന്നതു് ഈ അവയവങ്ങളാണു്. ഇങ്ങനെയാണു് വെള്ളത്തിൽ കാണുന്ന ആഹാരകണികകളെ സ്പോഞ്ചുകൾ അരിച്ചെടുത്തു് ആഹാരമാക്കുന്നതു്. ഒരൗൺസ് ശരീരഭാരം വർദ്ധിക്കുവാനാവശ്യമായ ആഹാരം ലഭിക്കുവാൻ അതിനു് ഒരു ടൺ വെള്ളം അരിച്ചെടുക്കേണ്ടിവരും.

മൽസ്യം

ലോകത്താകെ പിടിച്ചെടുത്ത മത്സ്യത്തിന്റെ അളവു് 1962-ൽ നാലരകോടി മെട്രിക്കു് ടണ്ണായിരുന്നു. 1966-ൽ ഇന്ത്യയിൽ 637000 മെട്രിക്ക ടൺ മത്സ്യം പിടിച്ചെടുക്കുകയുണ്ടായി. ഏററവും കൂടുതൽ മത്സ്യം പിടിച്ചെടുക്കുന്ന രാജ്യങ്ങൾ ജപ്പാൻ, പെറു, കമ്മ്യൂണിസ്ററു് ചൈന, സോവിയററു് യൂണിയൻ, അമേരിക്ക എന്നിവയാണു്. ജപ്പാനിൽ മത്സ്യത്തിന്റെ പ്രതിശീർഷോപയോഗം വർഷത്തിൽ 30 കിലോയാണു്. ഇന്ത്യയിൽ ഇതു് ഒന്നര കിലോ മാത്രമാണു്.

പുതിയ മാർഗ്ഗങ്ങൾ

നല്ലയിനം മത്സ്യങ്ങളുടെ വംശവർദ്ധനവു് ത്വരിതപ്പെടുത്തുവാൻ പല മാർഗ്ഗങ്ങളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നുണ്ടു്. അതിൽ പ്രധാനമായതു് "പിററ്യൂട്ടറി ഹോർമോണിന്റെ" ഉപയോഗമാണു്. മത്സ്യത്തിന്റെ തലച്ചോറിനു് തൊട്ടു താഴെക്കാണുന്ന "പിററ്യൂററി"ഗ്രന്ഥികൾ ശേഖരിച്ചു് അൽക്കഹോളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. മത്സ്യങ്ങൾ ഇണചേരുന്ന കാലത്തു് ഈ ഗ്രന്ഥികൾ അരച്ചു ശുദ്ധമായി അരിച്ചെടുത്തു് മത്സ്യങ്ങളിൽ കുത്തിവയ്ക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി അഞ്ചു് കിലോഗ്രാം ശരീരഭാരമുള്ള ഒരു പെൺ "കാർപ്പു" മത്സ്യം ഒരു ദശലക്ഷം മുട്ടകൾ വരെ ഉൽപാദിപ്പിക്കും. ഇവയിൽ നിന്നും 24 മണിക്കൂറുകൾക്കുള്ളിൽ മത്സ്യക്കുഞ്ഞുങ്ങൾ വിരിഞ്ഞിറങ്ങും.

മത്സ്യബന്ധനത്തിനായി വൈദ്യുതശക്തി വിപുലമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുവാനാരംഭിച്ചിരിക്കുന്നു. ആവശ്യമില്ലാത്തയിടങ്ങളിൽ നിന്നും മത്സ്യങ്ങളെ ആട്ടിയകററാനും പിടിച്ചെടുക്കേണ്ടവക്കു് ഷോക്കേല്പിച്ചു് പിടിച്ചെടുക്കാനുമുള്ള ശ്രമങ്ങൾ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മത്സ്യബന്ധനത്തിനും സമുദ്രപഠനത്തിനുമായി എലക്ട്രോണിക്സിന്റെ വർദ്ധിച്ച ഉപയോഗവും പ്രായോഗികമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മത്സ്യത്തിന്റെ എണ്ണം, അവയുടെ സഞ്ചാരഗതി എന്നിവയെല്ലാം സംബന്ധിച്ച കൃത്യമായ കണക്കുകൾ ഈ മാർഗ്ഗമുപയോഗിച്ചു് ശേഖരിക്കാവുന്നതാണു്.

കൈ നനയാതെ മീൻ പിടിക്കും

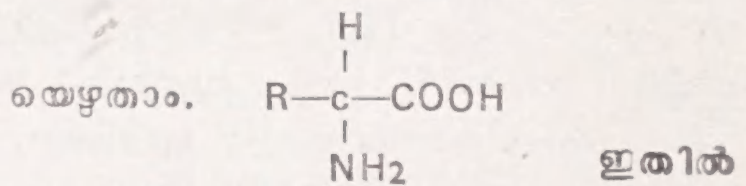
മത്സ്യങ്ങളെ പ്രത്യേക ഗന്ധങ്ങളുപയോഗിച്ചു് ഒരു സ്ഥലത്തേക്കു് ആകർഷിക്കുകയും, കരയിലിരുന്നു് നിയന്ത്രിക്കുന്ന മുങ്ങിക്കപ്പലുകളുപയോഗിച്ചു് എലക്ട്രോണിക്സിന്റെയും വൈദ്യുതിയുടേയും സഹായത്തോടെ ആവശ്യമുള്ള അത്രയും എണ്ണത്തെ പിടിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്ന, കൈ നനയാതെ കരയിലിരുന്നു് മീൻ പിടിക്കുന്ന "മുക്കുവൻ" ഒരു സാധാരണദൃശ്യമാകുന്ന കാലം അത്രയകലെയല്ല.

പ്രോട്ടീനുകൾ
പ്രോട്ടീനുകൾ
പ്രോട്ടീനുകൾ
പ്രോട്ടീനുകൾ
പ്രോട്ടീനുകൾ

മനുഷ്യൻ മുതൽ അണുജീവികൾ വരെയുള്ള എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളുടേയും നിലനില്പിനും, വളർച്ച, ഉല്പാദനം തുടങ്ങിയ പ്രക്രിയകൾക്കും, ചില രാസവസ്തുക്കളുടെ (രാസമാററങ്ങളുടെ) സാന്നിദ്ധ്യം കൂടിയേ കഴിയൂ. ജീവന്റെ മൗലിക ഏകകത്തെ കോശമെന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവ ചുററുപാടുകളിൽ നിന്ന് പോഷക സാധനങ്ങൾ സ്വീകരിച്ച് പുതിയ കോശങ്ങളെ നിർമ്മിക്കുകയും അവയുടെ ശരിയായ വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ ഊർജ്ജം സമ്പാദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പൊതുവെ എല്ലാ പോഷക സാധനങ്ങളേയും ആഹാരമെന്നു പറയാം. കാർബോഹൈഡ്രേററ്, പ്രോട്ടീൻ, വിററാമിൻ, ഫാററ് ഇവയെല്ലാം അതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ആഹാരസാധനങ്ങളെ ഉൾക്കൊണ്ട് പുതിയ പുതിയ കോശനിർമ്മിതിയിലേക്കു നയിക്കുന്ന ഇത്തരം പ്രക്രിയകളൊക്കെ വളരെ സങ്കീർണ്ണമാണ്. ഒരു കോശത്തിന്റെ ഘടന, പ്രവർത്തനം, ഉപാപചയം ഇവയെല്ലാം അധിക പങ്കും പ്രോട്ടീൻ എന്ന പ്രത്യേക വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട സംയുക്തങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നതു്. പ്രോട്ടീനുകൾ ജീവനുമായി ബന്ധപ്പെട്ട എല്ലാ ഭൗതിക രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലും ഒരു പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു.

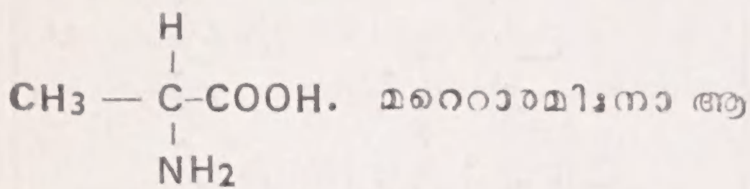
ആദ്യത്തേതു്

പ്രോട്ടീൻ എന്ന പേരു് ആദ്യത്തേതു് എന്നർത്ഥം വരുന്ന വാക്കിൽ നിന്നാണുണ്ടായതു്. അതിൽ നിന്നുതന്നെ ജീവികളിൽ അതിനുള്ള പ്രാധാന്യം മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ, ഇതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ എന്നിവയും സൾഫറുമാണ്. ചില സംയുക്ത പ്രോട്ടീനുകളിൽ ഫോസ്ഫറസും ചെറിയ തോതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കും. പ്രോട്ടീനുകളെ വിശ്ലേഷണം ചെയ്താൽ അതു് പല സംയുക്തങ്ങളായി വേർ തിരിയുന്നു. ഈ സംയുക്തങ്ങളെ അമിനോ ആസിഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു. അമിനോ ആസിഡുകളാണ് പ്രോട്ടീന്റെ ഏകകം. ഇത്തരം നിരവധി അമിനോ ആസിഡുകൾ ചേർന്നതാണ് ഒരു പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്ര. മറ്റൊരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ അമിനോ ആസിഡുകളാണ് പ്രോട്ടീനുകൾക്ക് രൂപം നൽകുന്നതു്. ഒരു അമിനോ ആസിഡിന്റെ ഫോർമുല ഇങ്ങിനെയെഴുതാം.



ഇതിൽ NH_2 നെ അമിനോ ഗ്രൂപ്പ് COOH നെ കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് അഥവാ ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പ് എന്നു പറയുന്നു. R-ന്റെ ഘടന പല അമിനോ ആസിഡിലും പലതായിരിക്കും. R ന്റെ ഘടനക്കനുസരിച്ച് അമിനോ ആസിഡിന്റെ ഘടനയിലും മാററം വന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ഏററവും ലഘുവായ അമിനോ

ആസിഡായ ഗ്ലൈസീനിൽ 'R'–CH_3 methyl ഗ്രൂപ്പാണ്. അതിന്റെ ഘടന ഒന്നെഴുതി നോക്കാം:



മറ്റൊരമിനോ ആസിഡായ (Glutamic acid) ഗ്ലൂട്ടാമിക് ആസിഡിൽ 'R' ന്റെ ഘടന — CH_2 — CH_2 — COOH ആണ്. സാധാരണയായി ഒരു അമിനോ ആസിഡിൽ ഒരു അമിനോ ഗ്രൂപ്പും ഒരു ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒന്നിൽ കൂടുതൽ അമിനോ ഗ്രൂപ്പുകളും ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പുകളും ഉള്ള അമിനോ ആസിഡുകളുമുണ്ട്. ഉദാ: അസ്പാർട്ടിക് ആസിഡ്, ആർജിനൈൻ. മെത്തയോണിൻ, സൾഫർ ഉള്ള അമിനോ ആസിഡിനു് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്. അമിനോ ഗ്രൂപ്പുകൾ ക്ഷാരഗുണമുള്ളതും ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പുകൾ അമ്ലഗുണമുള്ളതുമാണ്. അതുകൊണ്ട് അമിനോ ആസിഡുകൾക്ക് ഈ രണ്ടു ഗുണങ്ങളും ഉണ്ടാവും. അത്തരം വസ്തുക്കളെ Anphohytes എന്നു വിളിക്കുന്നു. അവ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ ph (അമ്ലക്ഷാരഗുണം) അനുസരിച്ച് അമിനോ ആസിഡുകൾക്ക് പോസിററീവും നെഗററീവും വൈദ്യുതിച്ചാർജ്ജ് വഹിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടായിരിക്കും. ഇത്തരം നിരവധി അമിനോ ആസിഡുകൾ കൂടിച്ചേർന്നാണു പ്രോട്ടീൻ ഉണ്ടാകുന്നതെന്നു പറഞ്ഞുകഴിഞ്ഞല്ലോ. ഇപ്രകാരം രണ്ടു അമിനോ ആസിഡുകൾ തമ്മിൽ യോജിക്കുമ്പോൾ ഒന്നിന്റെ —COOH ഗ്രൂപ്പും മറ്റേതിന്റെ NH_2 ഗ്രൂപ്പും തമ്മിലാണ് യോജിക്കുന്നതു്. തൽഫലമായുണ്ടാകുന്ന -CO–NH- എന്ന ഘടനയെ പെപ്ടൈഡ് ബോണ്ട് (Peptide bond) എന്നും അതിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ പെപ്ടൈഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു. അപ്പോൾ പ്രോട്ടീൻ ഒരു പെപ്ടൈഡ് ആണ്. രണ്ടു് അമിനോ ആസിഡുകൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്നതിനെ ഡൈപെപ്പ്ടൈഡു് എന്നും, മൂന്നെണ്ണം ചേർന്നുണ്ടാകുന്നതിനെ ട്രൈപെപ്പ്ടൈഡ് എന്നും, നിരവധി എണ്ണം ചേർന്നുണ്ടാകുന്നതിനെ പോളിപെപ്ടൈഡ് എന്നും പറയുന്നു. സാധാരണപ്രോട്ടീനുകളെല്ലാം പോളിപെപ്ടൈഡുകളാണ്. ഒരു പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രയുടെ ഭാരം 12000 മുതൽ പല കോടികൾ വരെയാണ്. പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഗുണം അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അമിനോ ആസിഡുകളുടെ ഗുണത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് മേൽപ്പറഞ്ഞ ഗുണങ്ങൾ അമിനോ ആസിഡുകൾക്കും പ്രോട്ടീനുകൾക്കും പൊതുവായുള്ളതാണ്. ചില പ്രോട്ടീനുകൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയാണ്. ഇത്തരം പ്രോട്ടീൻ വെള്ളവുമായിച്ചേർന്ന് കൊളോയിഡൽ രൂപത്തിലാണ് സാധാരണ കണ്ടുവരാറുള്ളതു്. പ്രോട്ടീനുകളെ ചൂടാക്കുകയോ, അമ്ലം ക്ഷാരം മുതലായ രാസവസ്തുക്കളുമായുള്ള സമ്പർക്കം വരുത്തുകയോ ചെയ്താൽ, അവയുടെ സ്വാഭാവികമായുള്ള ഗുണങ്ങൾക്ക് മാററം സംഭവിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ ഡിനാച്ചുറേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.

സസ്യങ്ങളുടെ കഴിവ്

സസ്യങ്ങൾക്ക് മണ്ണിലുള്ള സൂക്ഷ്മാണുജീവികളുടെ സഹായത്താൽ ധാതുക്കളിൽ നിന്നു് അമിനോ ആസിഡുകളെ നിർമ്മിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഈ അമിനോ ആസിഡുകളെ പിന്നീട് പ്രോട്ടീനുകളാക്കി മാററുന്നു. ജന്തുക്കൾക്കാ

കളെ സ്വയം പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മിക്കാനുള്ള കഴിവില്ല. സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനുകളെ ജന്തുപ്രോട്ടീനുകളാക്കി മാററുക മാത്രമാണ് അവ ചെയ്യുന്നതു്. പ്രോട്ടീനുകളെ പൊതുവെ രണ്ടു വലിയ ഗ്രൂപ്പുകളായി തരംതിരിക്കാം. ഒന്നു് ഫൈബ്റസ് പ്രോട്ടീൻ. ഇവയുടെ ഒരു വിശേഷഗുണം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുകയില്ലെന്നതാണ്. സിങ്ക്, ജന്തുക്കളുടെ രോമം, കണക്ടീവ് ടിഷ്യൂ എന്നിവയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രോട്ടീൻ ഇത്തരം പ്രോട്ടീന് ഉദാഹരണമാണ്. രണ്ടാമത്തേതു് ഗ്ലോബ്യുലാർ പ്രോട്ടീൻ എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നു. പാലിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കേസിൻ, മുട്ടയുടെ വെള്ളയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രോട്ടീൻ എന്നിവ ഗ്ലോബ്യുലാർ പ്രോട്ടീനുകളാണ്. ഇവ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയാണ്.

കോശനിർമ്മിതിക്ക് പ്രോട്ടീനുകൾ അനുപേക്ഷണീയങ്ങളാണെന്നു പറഞ്ഞു. കോശമദ്ധ്യത്തിന്റെ ആകെയുള്ള ഭാരത്തിൽ 6% പ്രോട്ടീനാണ്. ഇതു ന്യൂക്ലിയോ പ്രോട്ടീൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ നിരവധി രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് രാസത്വരകമായി വർത്തിക്കുന്ന എൻസൈമുകൾ പ്രോട്ടീനുകളാണ്. രക്തത്തിൽ രണ്ടു തരം പ്രോട്ടീനുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്ലാസ്മയിൽ 7% ഹിമോഗ്ലോബിനിൽ 32% എന്ന കണക്കിലാണവയുള്ളതു്. ഹിമോഗ്ലോബിനാണ് ഓക്സിജനെ സ്വീകരിച്ച് രക്തം വഴി ശരീരത്തിന്റെ നാനാഭാഗങ്ങളിലും എത്തിക്കുന്നതു്. തൈറോഗ്ലോബിലിൻ, ഇൻസുലിൻ തുടങ്ങിയ ഹോർമോണുകളും, പ്രോട്ടീൻ സംയുക്തങ്ങളാണ്. പ്രോട്ടീനുകൾ ലിപ്പിഡ്സ് അന്നജം മുതലായവയുമായിച്ചേർന്നു് സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ സംയുക്തങ്ങളുടെ രൂപത്തിലാണ് പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നതു്.

ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ ജീവന്റെ പ്രധാന പ്രക്രിയകളിൽ പ്രോട്ടീനുകളെ ഒരു മാദ്ധ്യമമായി കണക്കാക്കുന്നതിൽ തെററില്ല.

ദിവ്യദൃഷ്ടി

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ദിവ്യദൃഷ്ടി പല രഹസ്യങ്ങളേയും ചികഞ്ഞെടുക്കും. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പണിപ്പുരയിലെ ആയുധങ്ങളിലൊന്നായ ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളുടെ ഉപയോഗസാദ്ധ്യത ബാഹ്യാകാശ പ്രയാണം കൂടുതൽ വർദ്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. യുദ്ധകാലങ്ങളിൽ ശത്രുക്കളിൽനിന്നും രക്ഷപ്പെടുവാൻ മരങ്ങളുടെയും മററും ഇടയിൽ പച്ചവസ്ത്രങ്ങൾ ധരിച്ച് ഒളിച്ചിരിക്കുന്ന "കമോഫ്ളേഗ്" എന്ന ഒരു സമ്പ്രദായമുണ്ടു്. ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികൾ ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രങ്ങളെടുത്താൽ സിഷാൽ പച്ച ചുകപ്പായും "കള്ളപ്പച്ച" പച്ചയായും പ്രത്യക്ഷപ്പെടും.

സമാധാനകാലത്തോ? ഇതേ മാർഗ്ഗമുപയോഗിച്ച് സസ്യങ്ങൾക്കുണ്ടാകാവുന്ന രോഗങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച സൂചനകൾ രോഗം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതിനും വളരെ മുൻപേതന്നെ കാണുവാൻ കഴിയും. കേരളത്തിലെ തെങ്ങുകളെ ബാധിക്കുന്ന കാററു-വീഴ്ചരോഗത്തെപ്പററി ഇത്തരമൊരു ഗവേഷണം ഉടനടിയാരംഭിക്കുവാൻ ഇടയുണ്ടു്.

ഇന്ത്യൻ സയൻസ് കോൺഗ്രസ്സിൻെറ 57-ാം സമ്മേളനം

ശാസ്ത്രസംഘടനകൾ വികേന്ദ്രീകരിക്കണം

യുവശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ കർമ്മശേഷി പ്രയോജനപ്പെടുത്തണം —പ്രധാനമന്ത്രി

നമ്മുടെ രാജ്യത്തെ ശാസ്ത്രീയ പ്രവർത്തനം കാര്യമായി പുരോഗമിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന വസ്തുത ആശ്വാസപ്രദമാണ്. വിപുലമായ ഈ വളർച്ച ചില പ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നുമുണ്ട്. നമ്മുടെ ശാസ്ത്രീയസംഘടനകളെ വികേന്ദ്രീകരിച്ചാൽ ഈ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് പരിഹാരമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയും.

ഇന്ത്യൻ സയൻസ് കോൺഗ്രസ്സിൻെറ 57—ാമതു സമ്മേളനം ഉദ്ഘാടനം ചെയ്തുകൊണ്ടു പ്രസംഗിക്കുകയായിരുന്നു പ്രധാനമന്ത്രി ഖരഗ്പുരിൽ.

ഇന്നത്തെ ശാസ്ത്രജ്ഞനു് മററതു് പൗരനെപ്പോലെയും രാജ്യകാര്യങ്ങളിൽ ഉത്തരവാദിത്തമുണ്ടെന്നു് പ്രധാനമന്ത്രി പറഞ്ഞു. 'തൻെറ ചുററുപാടും നടക്കുന്ന കാര്യങ്ങൾ അറിയാതെയും ശ്രദ്ധിക്കാതെയും ശാസ്ത്രജ്ഞനു് ഒരു ദന്തഗോപുരത്തിലോ, ഉരുക്കുഗോപുരത്തിലോ വസിക്കാൻ കഴിയുമോ?' തൻെറ ഭാവി ഇന്ത്യയുടെ ഭാവിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നു് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ മനസ്സിലാക്കണം. ശാസ്ത്രം മാത്രമല്ല, പുരോഗമനപരമായ ഒരു സമൂഹവും ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ ലക്ഷ്യമായിരിക്കണം.

ശാസ്ത്രമെന്നതു് സത്യാന്വേഷണമാണ്. സത്യത്തെ വിലമതിച്ചെങ്കിൽ മാത്രമേ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു അതിൽ വ്യാപൃതരാകാൻ കഴിയൂ.

ശാസ്ത്രീയപ്രവർത്തനങ്ങൾ വൻതോതിൽ വളർന്നതിൻെറ ഫലമായി നിരവധി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു നിരാശാബോധമുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ ഒരു അയവില്ലായ്മയുണ്ടു്. നടപടിക്രമങ്ങളിലുള്ള വൈഷമ്യങ്ങൾമൂലം ചില കടമകൾ നിറവേററാൻ കഴിയുന്നില്ല. ഉദ്യോഗസ്ഥമേധാവികളുടെയും മന്ത്രികാര്യാലയങ്ങളുടേയും ഇടപെടൽമൂലം അനാവശ്യമായ അലോസരമുണ്ടാകുന്നുണ്ട്. നമ്മുടെ ശാസ്ത്രീയഗവേഷണസ്ഥാപനങ്ങളിലെ നിക്ഷേപങ്ങളിൽനിന്നു നമുക്കുകിട്ടേണ്ട പ്രതിഫലമെല്ലാം കിട്ടുന്നില്ല. യുവശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ കർമ്മശേഷി നാം പൂർണ്ണമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുമില്ല. നമ്മുടെ ശാസ്ത്രീയസംഘടനകൾ വികേന്ദ്രീകരിച്ചാൽ, ഈ പ്രശ്നങ്ങൾ ഭാഗികമായി പരിഹരിക്കാൻ കഴിയും.

ഒരു പരീക്ഷണശാല സ്ഥാപിക്കുകയും, അതിൻെറ പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള ഫണ്ടു നിശ്ചയിക്കുകയും ചെയ്തുകഴിഞ്ഞാൽ അധികൃതസ്ഥാപനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഇടപെടൽ കൂടാതെ പ്രവർത്തിക്കാൻ അതിനു കഴിയണം, എന്നും പ്രധാനമന്ത്രി പറഞ്ഞു.

മൃഗങ്ങളും, സസ്യങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ഏററവും പ്രധാനമായ ഒരു വ്യത്യാസം, സസ്യങ്ങൾ അവയ്ക്കാവശ്യമായ ആഹാരം പ്രകൃതിയുടെ സഹായത്തോടെ സ്വയം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുവെന്നതാണ്. എന്നാൽ ചില സസ്യങ്ങൾക്കു നിലനിൽക്കുവാൻ പുറമെനിന്ന് ആഹാരം ലഭിച്ചേ മതിയാകൂ.

സസ്യങ്ങൾ

അജൈവപദാർത്ഥങ്ങൾവഴി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന കാർബോ ഹൈഡ്രേററിൽനിന്ന് സ്വന്തം ആവശ്യത്തിനുള്ള പോഷകാംശം സ്വീകരിക്കുകയെന്ന സസ്യങ്ങളുടെ സാധാരണ സ്വഭാവത്തിന്നെതിരാണ് മാംസഭോജികളായ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രകൃതം. ചെറുതരം കീടങ്ങൾ, ശലഭങ്ങൾ എന്നിവയെ കുടുക്കിലാക്കി ആഹാരയോഗ്യമാക്കിത്തീർക്കുവാൻ പാകത്തിലുള്ളതാണ് അത്തരം സസ്യങ്ങളുടെ ശരീരഘടന.

രണ്ടുലക്ഷത്തോളം സസ്യജാതികൾ ഈ ഭൂമുഖത്തുണ്ടെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ഇവയിൽ അഞ്ഞൂറോളം ജാതികൾ മാംസഭോജികളാണ്. ചിലതിനെപ്പററി ഇവിടെ പറയാം.

ആൽഡ്രോവാൻസ

ആഹാരം തേടി യഥേഷ്ടം സഞ്ചരിക്കുവാൻ,ഒഴുകി നടക്കുന്ന അതിന്റെ പ്രകൃതി സഹായകരമായിത്തീരുന്നു. ഓരോ ഇലയിലും ഇന്ദ്രിയഗോചരമായ നിര

മാംസം

വധി രോമങ്ങളുണ്ട്; സ്വയം സംരക്ഷണത്തെ ഉദ്ദേശിച്ച് ഇലയുടെ നടുവിലായി ധാരാളം കുററിരോമങ്ങളും. ഏതെങ്കിലും പ്രാണികൾ സ്പർശിക്കേണ്ട താമസം, ഇല കുമ്പി ഇരയെ അതിനുള്ളിൽ കുടുക്കിക്കളയുന്നു. ഇലയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ദഹന സഹായികളായ നിരവധി ഗ്രന്ഥികളുണ്ട്.

വീനസ് ഈച്ചക്കെണി (ഡയോനിയ)

മാംസഭോജിയായ ഒരുതരം സസ്യമാണ് വീനസ് ഫ്ളൈട്രാപ്പ്. ഇതിന്റെ ഇലയിൽ ത്രികോണാകൃതിയിലായി കൂർത്ത മൂന്നു രോമങ്ങൾ നിൽക്കുന്നു. ഇന്ദ്രിയഗോചരമായ ഈ രോ

ഭക്ഷിക്കുമോ?

മത്തിൽ സ്പർശിച്ച ഉടനെ ഇല കുമ്പി ഇര അതിനുള്ളിൽ കുടുങ്ങിപ്പോകുന്നു. ഇലയുടെ ഉപരിതലത്തിലുള്ള ചുവന്ന ഭംഗിയുള്ള ദഹനസഹായിയായ ഗ്രന്ഥികളാണ് പ്രാണികളെ ഇലയുടെ അടുത്തേയ്ക്കാകർഷിക്കുന്നതു്. പ്രാണി

ഇലയ്ക്കുചുറ്റു കുടുങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ ഉടനെ ഈ ഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്ന് പെപ്സിൻ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് സ്രവിച്ച്, കീടത്തിന്റെ ശരീരത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പോഷകാംശങ്ങൾ ദഹിപ്പിച്ച് മാതൃസസ്യത്തിന് ആഹാരമായി നൽകുന്നു. മത്സ്യം, മാംസം, മുട്ട തുടങ്ങി നൈട്രജപ്രാധാന്യമുള്ള ഇരകൾ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ മാത്രമേ ഇല ചുരുങ്ങുകയുള്ളുവെന്ന ഒരു വിശേഷതകൂടി ഇതിനുണ്ട്. കല്ലോ, കടലാസോ പോലുള്ള അജൈവ വസ്തുക്കൾക്ക് ഈ ഇലകൾ ഇന്ദ്രിയഗോചരമല്ല.

പാത്രച്ചെടി (നെപ്പെന്തസ്)

ഈ ഇനത്തിൽ അറുപതോളം ജാതികളുണ്ട്. ഇന്ത്യയിൽ ധാരാളമായി കണ്ടുവരുന്നതാണ് നെപ്പെന്തസ്. ഇവയിൽ പൂഭരണി (Pitcher) പോലെയുള്ള കെണിയുള്ളതുകൊണ്ടാണ് ഈ സസ്യത്തിന് ഇങ്ങനെയൊരു പേര് ലഭിച്ചതുതന്നെ. 8 മുതൽ 22 സെന്റിമീറ്റർ വരെ ഇവയ്ക്ക് നീളമുണ്ടാകും.

ഭരണിയുടെ വായുടെ നേരെ താഴെയായി സ്പൂൺ പോലെയുള്ള ഒരു മൂടി പുറത്തേയ്ക്ക് വളർന്നു നിൽക്കുന്നു. ദഹനസഹായിയായ ഗ്രന്ഥികൾ ധാരാളമായി ഭരണിക്കടിയിലുണ്ട്. മനോഹരമായ ഒരു വസ്തുവാണ് ഈ ഭരണി. ഇതിന്റെ ഭംഗിയിൽ ആകൃഷ്ടരായാണ് ചെറുതരം പ്രാണികൾ അടുത്തുകൂടുന്നതു്. ഇവ ഭരണിയെ സ്പർശിക്കേണ്ട താമസം, പെട്ടെന്ന് കാൽ വഴുതി അതിനുള്ളിലേയ്ക്കു വീണുപോകും. അതേ നിമിഷം തന്നെ സ്പൂൺ പോലെയുള്ള ഭരണിയുടെ മൂടി അടയുകയും ഭരണിക്കടിയിലുള്ള ദ്രാവകത്തിൽ അകപ്പെട്ട് അവ ദഹിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജീവികളുടെ ശരീരത്തിലുള്ള പോഷകാംശങ്ങൾ ദഹിച്ച് എൻസൈമുകളായും പിന്നീട് അമീനുകൾ ആയും രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

സാരെസീനിയാ

മറ്റൊരുതരം കുപ്പിച്ചെടിയാണ് സാരെസീനിയ (Sarracenia) മേളക്കാരുടെ ഊത്തുകൊമ്പ് (Blowing horns) പോലെയുള്ള ഇലകളാണ് ഈ ചെടിക്കുള്ളതു്. അടിഭാഗം കൂർത്തും മുകൾഭാഗം വികസിച്ചുമിരിക്കുന്ന ഈ കെണിക്ക് മുകൾഭാഗത്തു് ഒരു മൂടിയുണ്ട്.

കെണിയുടെ ഉൾഭാഗത്തു് മധുകോശങ്ങളാണ്. അരികുപാളി (Rim) ക്കു താഴെയായി കുഴികളുള്ള കുറെ ഗ്രന്ഥികൾ കാണാം. അവിടുന്നു കീഴോട്ട് വഴുക്കുന്ന ഒരവസ്ഥയാണ്. ഏറ്റവും താഴെയായി കീഴോട്ടു ചരിഞ്ഞ് കൂർത്ത രോമങ്ങളുണ്ട്. ഈ രോമങ്ങൾ മിക്കവാറും പ്രതലത്തിലെ ദ്രാവകത്തെ സ്പർശിച്ചിരിക്കുകയാണ്.

ഏതെങ്കിലും പ്രാണി കെണിയിലേക്കു കടന്നു കഴിഞ്ഞാൽ മെല്ലെ ഇഴഞ്ഞിഴഞ്ഞു് കീഴോട്ടിറങ്ങുകയും പെട്ടെന്ന് വഴുതി രോമക്കൂട്ടത്തിൽ ചെന്നു പതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ജീവി അതോടെ സസ്യാഹാരമായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയായി.

ഡ്രോസെറ

തേനും തേടി പറന്നു നടക്കുന്ന ശലഭങ്ങളെയും, പ്രാണികളെയും കുടുക്കിലാക്കി ആഹരിക്കുന്ന മാംസഭോജിയായ മറ്റൊരു സസ്യമാണ് സൺഡ്യൂ

(Sun dew) അഥവാ ഡ്രോസെറ. അററത്തു് സൂക്ഷ്മഗ്രന്ഥികളിലെ കൊഴുത്ത പശമയമായ മധുകണങ്ങളാൽ ആകൃഷ്ടരായി എത്തിച്ചേരുന്ന മധുഭോജികൾ, അവിടെ ഒട്ടിപ്പിടിച്ചു് സസ്യത്തിന്റെ ആഹാരമായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ഈ വർഗ്ഗത്തിൽ 90 കുടുംബക്കാരുണ്ടെങ്കിലും മൂന്നു കുടുംബം മാത്രമേ ഇന്ത്യയിൽ കാണപ്പെടുന്നുള്ളു

ആസ്ത്രേലിയക്കാരനായ ഈ വർഗ്ഗത്തിൽ പെട്ട Drosera gigantea യുടെ പശമയമായ ഇലകൾ 90 സെ.മീ വരെ ഉയരത്തിൽ വളരും. ഇന്ദ്രിയഗോചരത്വമുള്ള ഇതിന്റെ ചെറിയ രോമങ്ങൾ ആഹാരയോഗ്യമല്ലാത്ത വസ്തുക്കൾ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ നിഷ്ക്രിയമായിരിക്കും.

പ്രാണികൾ പശമയമുള്ള ഇലയിൽ സ്പർശിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ, അള്ളിപ്പിടിക്കാൻ കഴിവുള്ള ഇലയിലെ സ്പർശികൾ വളഞ്ഞു്, ഇര രക്ഷപ്പെടാത്ത വിധം ഒരു വലയം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. സസ്യാഹാരമായ മുഴുവൻ പോഷകാംശങ്ങളും ആ കീടത്തിൽ നിന്നു പിഴിഞ്ഞെടുത്തശേഷമേ ആ വലയം ഭേദിക്കപ്പെടുകയുള്ളു. ഡയോണിയയിലെന്നപോലെ ഇവയിലെ ഗ്രന്ഥികൾ പെപ്സിൻ ഹൈഡ്രോ ക്ലോറിക്കു് ആസിഡ് എന്ന എൻസൈം വഴി കീടത്തെ ആഹാരയോഗ്യമാക്കിത്തീർക്കുകയും അവശിഷ്ടം വിസർജ്ജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സഞ്ചിച്ചെടി (യൂട്രിക്കുലേറിയ)

സഞ്ചിച്ചെടി (Bladderwort) വർഗ്ഗത്തിൽപെട്ട 120 കുടുംബങ്ങൾ ഇന്ത്യയിൽതന്നെ കാണപ്പെടുന്നുണ്ടു്. വെള്ളത്തിലൂടെ ഒഴുകിപ്പോന്ന ഈ കൊച്ചു ചെടികൾക്കു് വേരുകളില്ല. ഈ കൂട്ടത്തിൽ ഭൂമിയിൽ ജീവിക്കാൻ കഴിയുന്ന ചെടികളുമുണ്ടു്. ഇലകൾ സഞ്ചി (Bladder) യുടെ ആകൃതിയിലാണു്. വളരെ ചെറിയതാണു് ഓരോ കോശവും. ഇതിന്റെ മൂടി അകത്തേയ്ക്കു മാത്രമേ തുറക്കുകയുള്ളു. ചെറിയ ജലജീവികൾ അകപ്പെട്ടുകഴിഞ്ഞാൽ ഒരിക്കലും രക്ഷപ്പെടുകയില്ല.

മാംസം ഭക്ഷിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ അത്ഭുതാവഹമായ ജീവിതരീതികൾ മുഴുവൻ വിവരിക്കുക എളുപ്പമല്ല. ഇവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം രസാവഹമാണു്. മാംസം ഭക്ഷിക്കുന്ന ജീവികൾ ഓടിനടന്നു് ഇരപിടിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വിചിത്രമായ കഴിവുകളാണു് താരതമ്യേന നിശ്ചലങ്ങളായ സസ്യങ്ങൾക്കു് പ്രകൃതി അനുഗ്രഹിച്ചു നൽകിയിട്ടുള്ളതു്. അതിന്റെ പ്രവർത്തനം നോക്കിനിൽക്കുന്നതു് കൌതുകമുള്ള കാഴ്ചയാണു്.

ഭൂമിയും മത്തങ്ങയും

ഭൂമിയുടെ ആകൃതി ഒരു പന്തിനുതുല്യമാണെന്ന പഴയ ധാരണ വൈകാതെ തിരുത്തപ്പെടേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. മുകൾ ഭാഗം പരന്ന, ഏതാണ്ടു് മത്തങ്ങയുടെ രൂപമുള്ള, ഒരു ഗോളമാണു് ഭൂമി എന്നതാണു് ഏററവും പുതിയ നിഗമനം.

എയ്റോഡൈനമിക്സ്

നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിലുപയോഗിക്കുന്ന പലതിൻേറയും ആകൃതിയെ വായു (കാററ്) സ്വാധീനിച്ചതായിക്കാണാം. കാററിൻെറ ഗതി, ബലം, ദിശാ വലിവ് (drag) എന്നിവ മോട്ടോർകാറുകൾ എൻജിനുകൾ, ബോട്ടുകൾ, വിമാനങ്ങൾ കെട്ടിടങ്ങൾ, സ്മാരകങ്ങൾ എന്നിവയുടെയെല്ലാം ആകൃതികളെ നിർണയിക്കുന്നു. പാലങ്ങൾ പവർസപ്ലൈ സിസ്റ്റങ്ങൾ അഴുക്കുചാൽ പദ്ധതി എന്നിവയുടെ നിർമാണത്തിൽപ്പോലും കാററിനെ ഒരു മുഖ്യഘടകമായി എടുക്കണം എന്നാണ് ഈ ശാസ്ത്രം പറയുന്നത്.

ആധുനിക വസ്തുശിൽപവും എൻജിനീറിങ്ങും നിർമാണവും എല്ലാം കാററിനനുസരിച്ചുവേണം എന്നർത്ഥം. കാററിൻെറ പ്രവാഹമാണ് എയ്റോഡൈനമിക്സ്. കൊടുങ്കാററും ചുഴലിക്കാററും ഉണ്ടാക്കുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങൾ നമുക്കറിയാം. ഉരുക്കുനിർമാണഫാക്ടറികളിൽ നിന്നു അനാവശ്യമായ ചൂടിനെ നീക്കം ചെയ്യണമെങ്കിലതിനും എയ്റോഡൈനമിക്സിൻെറ തത്വങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കണം. കെട്ടിടങ്ങടെ 'എയർകണ്ടീഷൻ' ചെയ്യുന്നതിലും ഈ ശാസ്ത്രത്തിനു പങ്കുണ്ട്.

ഇംഗ്ലീഷിൽ ഇതിനെപ്പററി അനേകം പുസ്തകങ്ങളുണ്ട്. മലയാളത്തിലൊന്നുപോലുമില്ല. ഭാഷാഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിൻെറ പട്ടികയിൽ ഇതു ഉൾപ്പെട്ടുമോ എന്തോ ?

ശാസ്ത്രവാർത്തകൾ

സയൻസ് സൊസൈററി (എസ്സെസ്)

തിരുവനന്തപുരത്തു സയൻസു സൊസൈററി എന്നൊരു സമാജം ഉദിച്ചിരിക്കുന്നു. ഡോ. സി. കെ. ഗോപി, ഡോ. എസ്. പരമേശ്വരൻ, ഡോ. എ. എബ്രഹാം, ഡോ. പി. ടി. ജോസഫ് എന്നിവരുടെ നേതൃത്വത്തിൽ നടക്കുന്ന ഈ സൊസൈററിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ശാസ്ത്രമാസിക, സെമിനാറുകൾ, പ്രദർശനങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ഉൾപ്പെട്ടും. ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ പ്രവർത്തകന്മാർ സയൻസ് സൊസൈററിയുടെ പരിപാടികളിൽ പങ്കെടുക്കുന്നുണ്ട്.

സാങ്കേതികശാസ്ത്രസമിതി (എസ്സെസ്സസ്)

സാങ്കേതികശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഒരു സംഘടന രൂപം കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ടെക്നിക്കൽ എഡ്യുക്കേഷൻ ഡയറക്ടർ ശ്രീ. ടി. സി ജോർജ്ജ് അധ്യക്ഷനും ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിലെ ഡോ. എം പി. പരമേശ്വരൻ സെക്രട്ടറിയുമാണ്. കേരളത്തിൽ ഒരു ടെക്നോളജി മ്യൂസിയം സ്ഥാപിക്കുക, കേരളത്തിൻെറ വ്യാവസായിക സാങ്കേതിക പ്രശ്നങ്ങൾ പ്രത്യേകം പഠിക്കുക, ടെക്നോളജി എന്ന പേരിലൊരു പ്രസിദ്ധീകരണം പുറത്തിറക്കുക ഇങ്ങനെ പല ഉദ്ദേശ്യങ്ങളുമാണ് 'എസ്സെസ്സസി'നുള്ളത്. സാങ്കേതികവിദ്യാഭ്യാസം, മ്യൂസിയം എന്നിങ്ങനെ രണ്ടു് വിഷയങ്ങളെപ്പററി യോഗങ്ങളും നടക്കുകയുണ്ടായി.

സൂര്യൻ

ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ നിലനില്പിന്നു ചുക്കാൻപിടിക്കുന്ന സൂര്യൻ ഓരോ സെക്കണ്ടിലും സ്പേസിലേക്ക് നാലു ദശലക്ഷം ടൺ 'റേഡിയന്റ് ഊർജ്ജം' പൊഴിക്കുന്നു. ഓരോ ചതു: നാഴികക്കും 4, 690,000 കുതിരശ്ശക്തി എന്ന നിരക്കിൽ ഭൂമിക്ക് സൂര്യനിൽ നിന്ന് ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ ഇന്നും ഇന്നലെയും തുടങ്ങിയതുമല്ല. 930,000,000 നാഴിക ദൂരത്തായിട്ടുകൂടി സൂര്യനെ നേരിട്ടു നോക്കുന്നതിന് നമുക്കു സാധിക്കുന്നില്ല. തീ പറപ്പിക്കുന്ന ഒരു രാക്ഷസന്റെ പ്രതീതിയാണുള്ളത്. ഈ കരുത്തിന്റെ നിദാനമെന്താണ്?

ഹൈഡ്രജൻ തീറ്റ

അത്യുഗ്രമായ ചൂടിന്റെയും പ്രകാശത്തിന്റെയും മറ്റും രഹസ്യം ഹൈഡ്രജൻ ഭക്ഷണമാണ്. പൊതുവെ പറഞ്ഞാൽ ഭൂമിയിലും മറ്റു നക്ഷത്രങ്ങളിലുമുള്ള മൂലകങ്ങൾതന്നെയാണ് സൂര്യനിലുമുള്ളത്. എന്നാൽ വ്യത്യസ്തമായ അനുപാതത്തിലാണെന്നു മാത്രം. ആകെയുള്ളതിന്റെ 99%ത്തിൽ അധികവും സൂര്യനിലുള്ളത് ഹൈഡ്രജനും ഹീലിയവുമാണ്. ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ ചേർന്ന് ഓരോ കൂടുതൽ ഭാരമുള്ള ഹീലിയം വാതകത്തിന്റെ അണുക്കളുണ്ടാകുമ്പോഴും ഊർജ്ജം പ്രകാശത്തിന്റെയും ഊഷ്മത്തിന്റെയും രൂപത്തിൽ പുറത്തുവിടുന്നു. സൂര്യത്തിളക്കത്തിന്റെ ജീവനാഡിയും ഇതുതന്നെ. ഓരോ സെക്കണ്ടിലും 600,000,000 ടൺ ഹൈഡ്രജൻ ഹീലിയമായി മാറ്റപ്പെടുന്നുണ്ട്. 5,000,000,000 വർഷങ്ങളായി ഈ പ്രക്രിയ തുടങ്ങിയിട്ടും ആകെയുള്ള കൈമുതലിന്റെ 10% ഹൈഡ്രജൻ മാത്രമെ സൂര്യൻ തിന്നു തീർത്തിട്ടുള്ളൂ.

സൂര്യകേന്ദ്രത്തിന് 20,000,000°C താപമുണ്ട്. എന്നാൽ പ്രതലതാപം 6,000°C മാത്രമാണ്. ഈ കടുത്ത താപത്തിൽ ഉൾവശവും വാതകാവസ്ഥയിലാകാനേ തരമുള്ളൂ. എല്ലാദിശയിലും വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന സൂര്യോഷ്മത്തിന്റെ 0.000 000 000 5% മാത്രമെ ഭൂമിയിലെത്തുന്നുള്ളൂ എന്നറിയുമ്പോൾ സാക്ഷാൽ ഊഷ്മം ഊഹിക്കാവുന്നതാണ്.

വികൃത മുഖം

നിശ്ചലമായ വാതകസമുദ്രമല്ല സൂര്യന്റെ മുഖം. സാധാരണ ഫോട്ടോവഴി ഇരുണ്ട പാടുകളും, ധാന്യമണികൾ

പോലുള്ള സ്ഥലവും മാത്രമെ കാണുന്നുള്ളു. എന്നാൽ കാൽസിയംപ്രഭയാൽ ഇരുണ്ട പാടുകളുടെ അരികിലുള്ള വിവിധനിറങ്ങളുടെ സമ്മേളനത്തെ സൂക്ഷ്മമായി വിശകലനം ചെയ്യാവുന്നതാണ്. സൂര്യമുഖം ബാഷ്പമേഘത്താലും, ചുഴലിയാലും സദാ ഇളകിമറിഞ്ഞുകൊണ്ടേയിരിക്കും. ഈ സൂര്യകളങ്കങ്ങൾക്കുള്ള കാരണം അജ്ഞാതമാണ്. ഇവയുടെ താപം 1500-2,000°c ആകയാലാണ് ഇരുണ്ടതായി കാണപ്പെടുന്നതു്. സാധാരണയായി സൂര്യകളങ്കങ്ങൾ ജോടിയായോ കൂട്ടമായോ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

കാന്തക്ഷേത്രം

സൂര്യകളങ്കം ഒരു വിദ്യുത് കാന്തത്തെപ്പോലെ പെരുമാറുന്നു. കളങ്കത്തിന്റെ അക്ഷത്തിനു ചുററും ചുഴററിക്കൊണ്ട് വൈദ്യുതാവേശകകണികകളുണ്ട്. ഇവ വിദ്യുത് കാന്തത്തിലെ ധാരയായി വർത്തിക്കുന്നു. ഇതുവഴിയാണ് ശക്തിയായ കാന്തികക്ഷേത്രം ഈ അക്ഷത്തിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്നതു്.

കണികാവർഷം

സൂര്യന്റെ ഇളകിമറിഞ്ഞ പ്രതലം, ഉയർന്ന വേഗതയിൽ കണികകളേയും, ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ എന്നിവയേയും സ്പേസിലേക്ക് വർഷിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കും. ഭാരം കൂടിയ കണികകൾ കൂടി അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പ്രവഹിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവ സെക്കണ്ടിൽ 125 മുതൽ 625 വരെ നാഴിക സഞ്ചരിച്ച് 40 മുതൽ 200 വരെ മണിക്കൂറുകൾകൊണ്ട് ഭൂമിയിലെത്തുന്നു.

നക്ഷത്രസാമ്യത

രണ്ടരലക്ഷം നക്ഷത്രങ്ങളെ അപഗ്രഥിച്ചപ്പോൾ അവയിൽ 10% ത്തിന്ന് സൂര്യനുമായി ഏതാണ്ട് സാമ്യമുണ്ടെന്നു കണ്ടു. സൂര്യനെപ്പോലെ പല നക്ഷത്രങ്ങളും പദാർത്ഥങ്ങളെ സ്പേയ്സിലേക്ക് തുടർച്ചയായി വർഷിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. സ്വയം അക്ഷത്തിൽ സൂര്യൻ ഒരു തവണ ചക്രണം ചെയ്യുവാൻ ഒരു മാസത്തോളം സമയമെടുക്കുന്നുണ്ട്. ഈ പ്രതിഭാസം മിക്കവാറും നക്ഷത്രങ്ങൾക്കുമുണ്ട്. അത്യുജ്ജ്വലമായ തിരുവാതിരനക്ഷത്രത്തിനു് സൂര്യനേക്കാൾ 300 ഇരട്ടി വ്യാസമുണ്ടെന്ന് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു. സൂര്യപഠനത്തിൽ നൂതനാദ്ധ്യായങ്ങൾ ഇനിയും വെട്ടിത്തുറക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. നക്ഷത്രപഠനത്തിലും.

ചെറുപ്പക്കാർ പ്രസിദ്ധിക്കുവേണ്ടി കാത്തിരിക്കേണ്ട

അലക്സാണ്ടർ ലോകം പിടിച്ചടക്കിയതു 25–ാം വയസ്സിലാണ്.
ഹാനിബാൾ കാർത്തേജിലേക്കു സൈന്യത്തെ നയിച്ചതു 26–ാം വയസ്സിൽ
നെപ്പോളിയൻ തന്റെ സൈനികപ്രതിഭ പ്രകടിപ്പിച്ചതു 27–ാം വയസ്സിൽ
പാസ്കൽ 'കോണിക് സെക്ഷനുകളെ'പ്പററി എഴുതിയതു 16–ാം വയസ്സിൽ
ലാപ്ലാസ് ലോക പ്രസിദ്ധിനേടിയതു 21–ാം വയസ്സിൽ
ഗലീലിയോ തന്റെ പെൻഡുലം നിയമം ആവിഷ്കരിച്ചതു 18–ാം വയസ്സിൽ
മൊസാർട്ട് ആദ്യത്തെ ഗാനനാടകം എഴുതിയതു 14–ാം വയസ്സിൽ
ബിഥോവൻ സംഗീതജ്ഞനായി പ്രസിദ്ധനായതു 14–ാം വയസ്സിൽ

ഗവേഷണവാർത്ത

ഡ്രൈസെൽ റിയാക്ടിവേററർ

കൗതുകകരവും പുതിയ അറിവുകൾ നൽകുന്നതുമായ ഇത്തരം കുറിപ്പുകൾ ശാസ്ത്രകേരളത്തിനയച്ചു തരുവാനഭ്യർത്ഥിക്കുന്നു.

അന്ധവിശ്വാസങ്ങളുടെ ലോകത്തിലേയ്ക്കു് ശാസ്ത്രം കടന്നുവന്നതു് മനുഷ്യനു് സംശയങ്ങൾ ഉണ്ടാകുവാൻ തുടങ്ങിയപ്പോൾ മാത്രമാണു്. സംശയങ്ങളുടേയും ചോദ്യങ്ങളുടെയും അന്തരീക്ഷത്തിൽ വളരാനിടം ലഭിച്ച ശാസ്ത്രത്തിനു് മിഥ്യകളുടെ സ്ഥാനത്തു് സ്വയം പ്രതിഷ്ഠിതമാകുവാൻ വർഷങ്ങൾ വേണ്ടിവന്നു. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഏററവും വലിയ നേട്ടം "ശാസ്ത്രീയ മാർഗ്ഗമാണു്." അതാണു് ഇതുവരെയുള്ള എല്ലാ ശാസ്ത്രീയ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾക്കും നിദാനം. പ്രായോഗിക പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന നിരവധി നേട്ടങ്ങൾ ഈ നൂററാണ്ടിൽ ശാസ്ത്രത്തിനുണ്ടായിട്ടുണ്ടു്. ജനങ്ങളുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമായിത്തീരുന്നു അവയിൽ പലതും.

വൈദ്യുതിയും, വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളും, സൃഷ്ടിച്ച ആവശ്യങ്ങളുടെ സംഭാവനകളിലൊന്നാണു് ബാറ്ററികൾ. ഡ്രൈസെല്ലുകളുടെ ഉപയോഗം സർവ്വസാധാരണമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്ന ഇക്കാലത്തു്, ജനങ്ങളാൽ സ്വാഗതം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രീയ നേട്ടമായിരിക്കും ഡ്രൈസെൽ റിയാക്ടിവേററർ (Dry cell reactivator) ശാസ്ത്രജ്ഞർക്കിടയിലെന്നപോലെ ജനജീവിതത്തിലും ഇതിന്റെ ചക്രവാളം വിശാലമാണു്.

കൊടുങ്ങല്ലൂർ എം. ഇ. എസ്സ്. കോളേജിലെ ഒരു അദ്ധ്യാപകനും, തൃശ്ശൂർ സ്വദേശിയും ആയ കെ. ഏ. ഇബ്രാഹിം ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുള്ള ഈ രീതിയിൽ, ചാജ്ജു് നഷ്ടപ്പെട്ട ഡ്രൈസെല്ലുകളുടെ ചാർജ്ജു്. പുതിയതിന്റേതെന്നപോലെ വീണ്ടെടുക്കപ്പെടുന്നു.

ഡ്രൈസെല്ലുകളുടെ 'ചാർജ്ജ്' എങ്ങിനെ നഷ്ടപ്പെടുന്നു എന്നു് പരിശോധിക്കുന്നതു് സന്ദർഭോചിതമായിരിക്കും. മൂന്നു വിധത്തിൽ ഇതു് സംഭവിക്കാം.

(i) ഋണധ്രുവമായ സിങ്കുപാത്രം പൊട്ടുമ്പോൾ സെല്ലിന്റെ ശക്തി നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

(ii) ദീർഘകാലം ഉപയോഗരഹിതമായിരിക്കുമ്പോൾ അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് പേസ്റ്റ് കട്ട പിടിക്കുന്നതുമൂലം സെല്ലിന്റെ ശക്തി നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

(iii) നിരന്തരമായ ഉപയോഗംകൊണ്ട് സെല്ലിന്റെ ശക്തി ക്രമേണ കുറഞ്ഞുവരുന്നു.

ഒന്നും രണ്ടും വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്ന ബാററികളിൽ റിയാക്ടിവേഷൻ ഫലപ്രദമല്ല. റിയാക്ടിവേഷൻ, മൂന്നാമത്തെ വിഭാഗത്തിൽപെട്ട സെല്ലുകൾക്കു പുനർജ്ജന്മം നൽകാൻ പര്യാപ്തമാണ്. ഉപയോഗത്തിലിരിക്കുന്ന ബാററികളിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾമൂലം അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് പേസ്റ്റ് പ്രവർത്തനശേഷിയില്ലാത്തതും വൈദ്യുതവാഹിയല്ലാത്തതും (Non-Conductive layer) ആയ ഒരു പാടയാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ പാടയെ തൽസ്ഥാനത്തുനിന്ന് നീക്കം ചെയ്താൽ, അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് പേസ്റ്റ് പൂർവ്വസ്ഥിതിയിൽ, രാസപ്രവർത്തനവിധേയമായിത്തീരുന്നു. ബാററി ഇപ്പോൾ ഉപയോഗയോഗ്യമാണ്. റിയാക്ടിവേഷൻമൂലം നടക്കുന്നതും ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.

ഈ രീതിയിൽ ഒരു ബാററിയെ എട്ടോ പത്തോ പ്രാവശ്യം ചാർജ്ജ് ചെയ്യാം. റിയാക്ടിവേഷൻ വളരെ സാവധാനത്തിൽ ചെയ്യപ്പെട്ടില്ലെങ്കിൽ ചൂടുപിടിച്ച് ബാററികൾ ഉപയോഗശൂന്യമാകാനിടയുണ്ട്. എങ്കിലും ഏററവും മോശമായ ഒരു സെല്ലിന്റെ e. m. f. അരമണിക്കൂറിനകം വീണ്ടെടുക്കാമെന്ന് കണ്ടിരിക്കുന്നു.

റിയാക്ടിവേഷൻമൂലം ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെട്ട ബാററികൾ പുതിയ ബാററികളോട് കിടപിടിക്കുന്നവയായിരിക്കും—അവയുടെ ചാർജ്ജിലും, ആയുർദൈർഘ്യത്തിലും സേവനത്തിലും.

ബാററി നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമായ സിങ്കിൽ അധികഭാഗവും ഭാരതത്തിന് ഇറക്കുമതി ചെയ്യേണ്ടി വരികയാണെന്ന വസ്തുത കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ ഈ പുതിയ രീതി, സ്വാഭാവികമായും, ബാററിനിർമ്മാണത്തിൽ വരുത്തുന്ന ഇടിവ്, പൊതുവിൽ രാഷ്ട്രത്തിന്റെ നന്മയ്ക്കാണ്. വിദേശസഹായമില്ലാതെ, വ്യവസായപുരോഗതി ആഗ്രഹിക്കുന്നവയും, തൊഴിലില്ലായ്മ വലിയൊരു പ്രശ്നമായിത്തീർന്നിട്ടുള്ളവയും ആയ രാജ്യങ്ങൾക്ക് ശാസ്ത്രീയനേട്ടങ്ങൾ എങ്ങിനെ സഹായകമായിത്തീരുന്നു എന്നതിന്റെ ഉദാഹരണങ്ങളിലൊന്നുതന്നെ ഈ കണ്ടുപിടിത്തവും. ഈ ശാസ്ത്രീയനേട്ടങ്ങൾ, മററു പല ജനോപകാരങ്ങളായ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾക്കും പ്രചോദനമായി ഭവിക്കുന്നു എന്നതുകൊണ്ട്, സ്വയം പര്യാപ്തതയും, വ്യവസായ പുരോഗതിയും രൂപപ്പെടുത്തിയ സങ്കല്പങ്ങൾ എളുപ്പം യാഥാർത്ഥ്യമായിത്തീരുന്നു—ഒപ്പം ശാസ്ത്രത്തിന്റെയും, ശാസ്ത്രീയമാർഗ്ഗത്തിന്റെയും കഥകളിൽ പുതിയ അദ്ധ്യായങ്ങൾ എഴുതിച്ചേർക്കപ്പെടുകയും.

കുട്ടികൾക്കൊരു കൊച്ചുറേഡിയോ

വാൽവുകളും ബാൻറുകളുമൊക്കെയുള്ള വലിയ റേഡിയോ സെററ് വീട്ടിലെ മുതിർന്നവർക്കിരിക്കട്ടെ. കുട്ടികൾക്ക് സ്വന്തമായി ഒരു ചെറിയ റേഡിയോ ഉണ്ടാക്കരുതോ? അതിനുള്ള വഴിയാണ് ഇവിടെ പറയുന്നതു്. ലളിതമാണ്; പണച്ചെലവു് നന്നെ കുറവുമാണ്. വിദ്യുച്ഛക്തി ഇല്ലാത്ത വീടുകളിലും ഇതു പ്രവർത്തിപ്പിക്കാം. ഒരു ബാററി പോലും വേണ്ടതില്ല. അതിൻെറ പേരാണ് ക്രിസ്റ്റൽ റേഡിയോ. ഒരു റേഡിയോവിൻെറ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ ഏരിയൽ, എർത്ത്, ട്യൂണർ, ഡിററക്ടർ, ശ്രവണസഹായി ഇവയാണ്. നമ്മുടെ ക്രിസ്ററൽ റേഡിയോ സെററിനു് വേണ്ടതു് താഴെപ്പറയുന്ന സാമഗ്രികളാണ്.

1. 16.5 മീററർ നീളമുള്ള ഇനാമൽ പൂശിയ ചെമ്പുകമ്പി (22 SWG)
2. ഒരു ഡയോഡ് വാൽവ് (OA 79 അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായതു്)
3. ഒരു കണ്ടൻസർ (270 MFD യോ തത്തുല്യമായതോ)
4. ഒരു ശ്രവണസഹായി (ear-phone) (200 ohms ൻേറതു്)
5. ഏരിയലിനും എർത്തിനും വേണ്ട ചെമ്പുകമ്പി.
6. ഒരു ലോഹത്തകിട്ടു കഷണം– 5" നീളവും ½" വീതിയുമുള്ള പിച്ചളത്തകിടോ ചെമ്പുതകിടോ.

6 ഇഞ്ചു നീളവും ഒരിഞ്ചു വണ്ണവുമുള്ള ഒരു ഉരുളൻ തടിയുടെ ഒരററത്തു നിന്നു് ½ ഇഞ്ചു മാററി A എന്ന പിച്ചളയാണി പിടിപ്പിക്കുക. അതിൽ 16½ മീററർ നീളമുള്ള ചെമ്പുകമ്പിയുടെ ഒരററം പിടിപ്പിച്ചശേഷം കമ്പി ഉരുളൻ തടിയിൽ അടുപ്പിച്ചു ചുററി മറേറ അററം B എന്ന പിച്ചളയാണിയിൽ കെട്ടുക. ഇതാണ് നമ്മുടെ റേഡിയോവിൻെറ ഡിററക്ടർ.

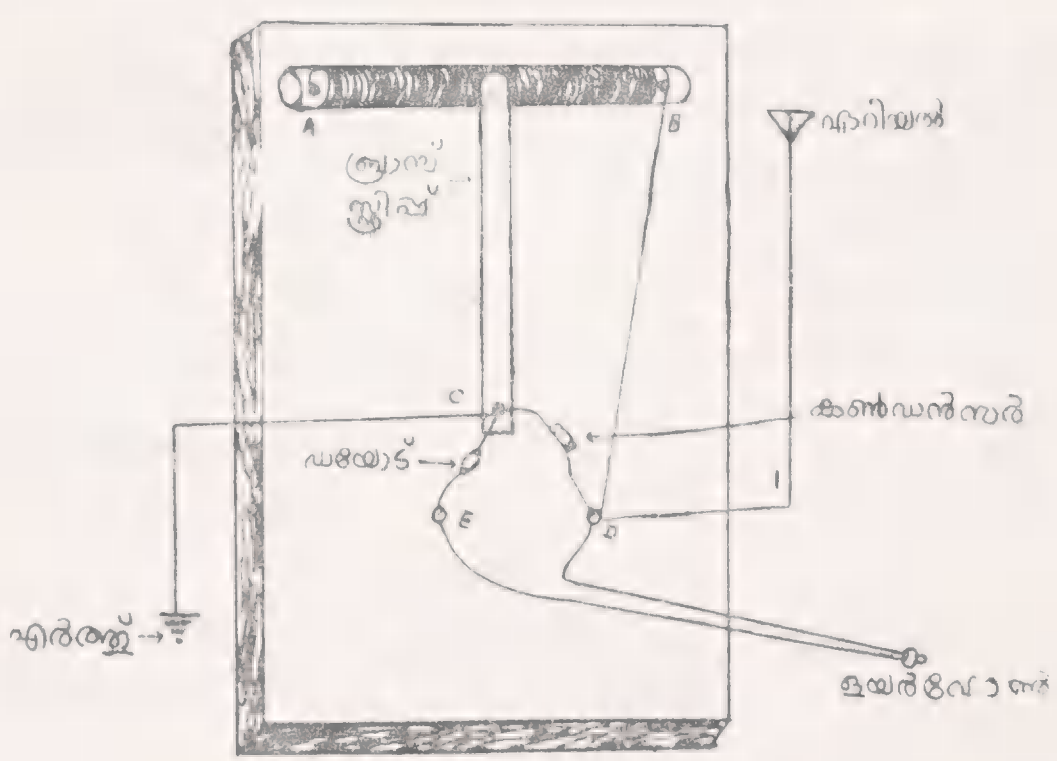
കമ്പി ചുററിയ ഉരുളൻ തടി 9" നീളവും 7" വീതിയുമുള്ള ഒരു പലകയുടെ ഒരററത്തായി സ്ക്രൂ ഉപയോഗിച്ച് ഉറപ്പിക്കുക. ലോഹത്തകിടിൻെറ ഒരററം വട്ടം വെട്ടിയശേഷം മറേറ അററം C എന്ന ആണി ഉപയോഗിച്ച് പലകയിൽ ഉറപ്പിക്കുക. ലോഹത്തകിടിൻെറ സ്വതന്ത്രാഗ്രം ഉരുളൻതടിമേൽ അമർന്നിരിക്കുകയും A മുതൽ B വരെ ചലിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയും വേണം. ലോഹത്തകിട് ചെമ്പുകമ്പിയിൽ ഉരയുന്ന ഭാഗത്തെ ഇനാമൽ സാൻറ് പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് കളയണം.

C എന്ന ബിന്ദുവിനു താഴെയായി പലകയിൽ D E എന്നീ ആണികൾ ഉറപ്പിക്കുക. B യിൽ നിന്ന് E യിലേക്ക് ഒരു ചെമ്പുകമ്പി പിടിപ്പിക്കുക. C യും D യും തമ്മിൽ കണ്ടൻസർകൊണ്ടും C യും E യും തമ്മിൽ ഡയോഡ് കൊണ്ടും ബന്ധിപ്പിക്കുക. D യിൽ നിന്നും E യിൽ നിന്നും പൊതിഞ്ഞ ചെമ്പുകമ്പികൾ ഉപയോഗിച്ച് ശ്രവണസഹായി ഘടിപ്പിക്കുക. D യിൽ നിന്ന് ഏരിയലും C യിൽ നിന്ന് എർത്തും കൊടുക്കുക.

ഏരിയലിന്റെ സ്വതന്ത്രാഗ്രം കഴിയുന്നത്ര ഉയരത്തിൽ കെട്ടണം. ഈ കമ്പിയാണ് റേഡിയോതരംഗങ്ങളെ പിടിച്ചെടുക്കുന്നത്. എർത്ത് കൊടുക്കുന്ന കമ്പി ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിൽ രണ്ടടി താഴ്ത്തി കുഴിച്ചിടണം. വേനൽക്കാലത്ത് ആ സ്ഥലത്ത് കുറച്ചുവെള്ളം ഒഴിച്ചുകൊടുക്കുകയും വേണം.

ഇനി ശ്രവണസഹായി ചെവിയിൽ വച്ചശേഷം ലോഹത്തകിട് ഉരുളൻ കമ്പിമേൽ അല്പാല്പം നീക്കുക. അപ്പോൾ റേഡിയോ സ്റ്റേഷനുകൾ മാറി മാറി സ്വീകരപ്പെടും. നിങ്ങൾക്കിഷ്ടമുള്ള നിലയം തെരഞ്ഞെടുക്കാം.

50-നും 100-നുമിടക്ക് കിലോവാട്ട് ശക്തിയുള്ള റേഡിയോ നിലയങ്ങൾ 50 കിലോമീറ്റർ ദൂരം വരെ വ്യക്തമായി കേൾക്കുവാൻ സാധിക്കും നിങ്ങളുടെ ക്രിസ്റ്റൽ റേഡിയോവിൽ.



ഹൈഡ്രജൻ നിരോക്സീകാരിയല്ല ഓക്സീകാരിയാണ്

വളരെയധികം തെററിദ്ധരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഒരു മൂലകമാണ് ഹൈഡ്രജൻ. മൂലകകുടുംബത്തിലെ ഏററവും ചെറിയ കുഞ്ഞാണ് അത്. അതുകൊണ്ട് അത് വളരെ കഴിവുകുറഞ്ഞ— മററു മൂലകങ്ങൾക്ക വഴി മാറിക്കൊടുക്കുന്ന ഒരു പാവമായാണ് എല്ലാവരും ധരിച്ചുവച്ചിരിക്കുന്നത്. അങ്ങനെ ഹൈഡ്രജനെ ഒരു നിരോക്സീകാരിയായും, സ്വന്തം ഇലക്ട്രോൺപോലും നഷ്ടപ്പെടാതെ സൂക്ഷിക്കാൻ കഴിവില്ലാത്ത ഒരു മൂലകവുമായിട്ടാണ് രസതന്ത്രത്തിൽ വിവരിക്കാറ്. എന്നാൽ ഇതൊരു തെററിദ്ധാരണയാണെന്നും ഹൈഡ്രജൻ എല്ലാവരും കരുതിയിരിക്കുന്നതുപോലെ നിരോക്സീകാരിയല്ലെന്നും നമുക്കിപ്പോൾ കാണാം.

ഓക്സീഡേഷനും റിഡക്ഷനും

ഒരു പദാർത്ഥവുമായി ഓക്സിജൻ യോജിക്കുമ്പോൾ ആ രാസപ്രവർത്തനത്തെ ഓക്സിഡേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. മറിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ യോജിക്കുമ്പോൾ റിഡക്ഷൻ എന്നും പറയുന്നു. അതുപോലെ ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽ നിന്നും ഹൈഡ്രജൻ നീക്കം ചെയ്യുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെ ഓക്സീകരണം എന്നും, ഓക്സിജൻ നീക്കംചെയ്യുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെ നിരോക്സീകരണം എന്നും പറയുന്നു. ഏററവും പഴയ നിർവ്വചനമാണിത്.

എന്നാൽ എല്ലാ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ഓക്സിജന്റെയോ ഹൈഡ്രജന്റെയോ യോജനമോ വിയോജനമോ ആയിരിക്കണമെന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് കൂടുതൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ, ഈ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവരിക്കാൻ കൂടുതൽ പൊതുവായ നിർവ്വചനം ആവശ്യമാണ്.
ജലം വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടത്തുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ ആനോഡിലും (+ധ്രുവം) ഹൈഡ്രജൻ കാഥോഡിലും (-ധ്രുവം) പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഓക്സിജൻ '+' ധ്രുവത്തിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ ഓക്സൈഡ് അയണുകൾക്ക് '—' ചാർജ് ഉണ്ടായിരിക്കണം—അഥവാ ഓക്സിജൻ ഇലക്ട്രോനെഗററീവും (electro negative) ഹൈഡ്രജൻഇലക്ട്രോപോസിററീവും (electro positive) ആണ് എന്നു പറയാം.

ഓക്സിജനേപ്പോലെ മററ് അനേകം മൂലകങ്ങൾ ഇലക്ട്രോനെഗററീവ് ആയുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ഓക്സിഡേഷന്റെയും റിഡക്ഷന്റെയും നിർവ്വചനത്തിൽ ഓക്സിജൻ എന്നതിനു പകരം, പൊതുവായി, 'ഏതെങ്കിലും ഒരു ഇലക്ട്രോനെഗററീവ് മൂലകം' എന്നു പറയാം. അതായത് ഓക്സിജനോ മറേറതെങ്കിലും ഒരു ഇലക്ട്രോനെഗററീവ് മൂലകമോ ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്നും മാററുന്ന (നീക്കംചെയ്യുന്ന) രാസപ്രവർത്തനത്തെ റിഡക്ഷൻ എന്നു പറയാം.

അതുപോലെ ഹൈഡ്രജനോ മറേറതെങ്കിലും ഇലക്ട്രോപോസിററീവ് മൂലകമോ ഒരു വസ്തുവിനോടു യോജിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തേയും റിഡക്ഷനെന്നു പറയാം. അവ ഒരു വസ്തുവിൽനിന്നും നീക്കം ചെയ്യുന്ന രാസപ്രവർത്തനമാണു ഓക്സിഡേഷൻ.

എന്നാൽ ആധുനിക രസതന്ത്രത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ മാററത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഓക്സിഡേഷനേയുംറിഡക്ഷനേയും നിർവ്വചിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണമായി, ഫെറസ്‌ല

ഇലക്ട്രോണിക നിർവ്വചനം

വണത്തെ പൊട്ടാസ്യം പെർമാൻഗനേററ് ഫെറിക് ലവണമാക്കുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ, ഫെറസ്‌ലവണത്തിലെ ഇരുമ്പിന്റെ അയണിനെ Fe^{++} എന്നും, ഫെറിക്‌ലവണത്തിലേതിനെ Fe^{+++} എന്നും എഴുതുന്നു.

ഫെറസ് $\xrightarrow{\text{ഓക്സിഡേഷൻ}}$ ഫെറിക്. Fe^{++} $\xrightarrow{\text{ഓക്സിഡേഷൻ}}$ Fe^{+++}. അപ്പോൾ മേല്പറഞ്ഞ രാസമാററം നടക്കുമ്പോൾ ഫെറസ് അയണിൽനിന്നും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ (ഇലക്ട്രോണിനു '—' ചാർജാണുള്ളത്) മാററപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ ഫെറസിനെ ഫെറിക് ആയി ജാരണം നടത്തുമ്പോൾ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ അതിൽനിന്നും നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു എന്നാണർത്ഥം.

$$Fe^{++} \longrightarrow Fe^{+++} + 1\,e^{-1}$$

ഫെറസ് അയൺ   ഫെറിക് അയൺ   ഒരു ഇലക്ട്രോൺ

അതായത് ഇലക്ട്രോൺ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്ന (മാററപ്പെടുന്ന) രാസപ്രവർത്തനമാണ് ഓക്സിഡേഷൻ. ഇവിടെ അതു നടത്തുന്ന ഓക്സീകാരി പെർമാൻഗനേററ് ആണ്. ഇലക്ട്രോണിനെ ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽനിന്നും മാററുന്ന വസ്തുവാണ് ഓക്സീകാരി. ആ പ്രക്രിയയിൽ ഓക്സീകാരി ഇലക്ട്രോണുമായി യോജിക്കുന്നു.

മറിച്ച് ഇലക്ട്രോൺ യോജിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെയാണ് റിഡക്ഷൻ എന്നു പറയുന്നത്. ഒരു പദാർത്ഥത്തോട് ഇലക്ട്രോൺ യോജിപ്പിക്കുന്ന വസ്തുവാണ് നിരോക്സികാരി. നിരോക്സികാരി റിഡക്ഷന്നായി ഇലക്ട്രോൺ സംഭാവന ചെയ്യുന്നു.

മേൽപറഞ്ഞ ഉദാഹരണത്തിൽ ഫെറസിനെ ഫെറിക് ആയി ഓക്സീകരിക്കുന്നത് പെർമാൻഗനേററ് ആണല്ലോ. അതായത് ഫെറസിൽനിന്നു പെർമാൻഗനേററ് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ഈ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോൺ പെർമാൻഗനേററുമായി യോജിക്കുന്നു. അപ്പോൾ പെർമാൻഗനേററ് നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഫെറസ് പെർമാൻഗനേററിനെ റെഡ്യൂസ് ചെയ്യുന്നു എന്നർത്ഥം. അങ്ങനെ ഓക്സീകരണ നിരോക്സീകരണങ്ങൾ ഒരേ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ പരസ്പരപൂരകങ്ങളായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. എവിടെ ഓക്സീകരണമുണ്ടോ അവിടെ നിരോക്സീകരണവുമുണ്ട്. 'A'യെ 'B' ഓക്സീകരിക്കുന്നു എന്നു പറയുന്നതിന്റെ അർത്ഥം 'B'യെ 'A' റെഡ്യൂസ് ചെയ്യുന്നു എന്നാണ്. ഇവിടെ 'B' ഓക്സീകാരിയും 'A' നിരോക്സീകാരിയുമാണ്.

അപ്പോൾ ഓക്സീകാരിക്ക് ഇലക്ട്രോണുമായി യോജിക്കാൻ കഴിവുണ്ടായിരിക്കണം. അതായത് അത് ഇലക്ട്രോണെ ആകർഷിക്കുന്ന വസ്തുവായിരിക്കണം. മറിച്ച് നിരോക്സീകാരിക്ക് ഇലക്ട്രോൺ കൊടുക്കാൻ കഴിവുണ്ടായിരിക്കണം. അതായത് അത് ഇലക്ട്രോണിനെ വികർഷിക്കുന്ന വസ്തുവായിരിക്കണം. അഥവാ ഓക്സീകാരിക്ക് ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കാനും കഴിവുണ്ടായിരിക്കണം എന്നർത്ഥം.

ഇലക്ട്രോൺ ആകർഷണം

ഈ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ ഒരു നിരോക്സീകാരിയായിരിക്കണമെങ്കിൽ അതിനു് ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന സ്വഭാവമുണ്ടായിരിക്കണം. എന്നാൽ വാസ്തവത്തിൽ ഇതല്ല സ്ഥിതി. ഹൈഡ്രജൻ അണുകേന്ദ്രം (ന്യൂക്ലിയസ്) ഒരു പ്രോട്ടോൺ മാത്രമടങ്ങുന്നതാണ്. ന്യൂക്ലിയസിനു ചുററും ഒരു ഇലക്ട്രോണും ഉണ്ട്. ഇലക്ട്രോൺ ന്യൂക്ലിയസിനു ചുററുമായി ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു. ആധുനിക സിദ്ധാന്തപ്രകാരം അത് ഒരു പ്രത്യേക പാതയിൽ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുകയാണ് എന്നു പറയാം. ഈ ഇലക്ട്രോണിന്റെ മേൽ ഹൈഡ്രജന് വലിയ ആകർഷണമുണ്ട്. ഒരു അണുവിൽ നിന്നു ഒരു ഇലക്ട്രോൺ മാററാൻ വേണ്ട ഊർജത്തെ അതിന്റെ ഒന്നാം അയണീകരണവൈഭവം (First Potential) എന്നാണ് പറയുക. 'M' എന്ന അണുവിന്റെ മേൽ അതിന്റെ അയണീകരണ വൈഭവം പ്രയോഗിച്ചാൽ, അത് ഏററവും പുറമെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകളഞ്ഞ് M^{+}

എന്ന അയണായി മാറുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ആററത്തിൽ നിന്നു ഇപ്രകാരം അതിന്റെ ഇലക്ട്രോണിനെ മാററാൻ വേണ്ട ഊർജം 13.66 ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട് (13.66 e.v.) ആണ്. താരതമ്യ പഠനത്തിനായി കുറെ മൂലകങ്ങളുടെ അയണീകരണ പൊട്ടൻഷ്യലുകൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

മൂലകങ്ങളുടെ അയണീകരണ വൈഭവം

മൂലകം	ചുരുക്കപ്പേർ (പ്രതീകം)	അയണീകരണ വൈഭവം (ev)
ഹീലിയം	He	24.65
നിയോൺ	Ne	21.63
ഫ്ളൂറിൻ	F	17.49
ആർഗൺ	A	15.82
നൈട്രജൻ	N	14.61
ക്രിപ്ടോൺ	Kr	14.05
ഓക്സിജൻ	O	13.68
ഹൈഡ്റജൻ	H	13.66
ക്ലോറിൻ	Cl	13.03
സെനോൺ	Xe	12.19

മററുള്ള എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടേയും അയണീകരണ വൈഭവം ഇതിലും താഴെയാണ്.

ഒരു മൂലകാണുവിന്റെ അയണീകരണ വൈഭവം വളരെ ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ അതിനു സ്വന്തം ഇലക്ട്രോണുകളോട് വളരെ ഉയർന്ന (വലിയ) ആകർഷണമുണ്ടെന്നും മറെറാരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി പിടിച്ചെടുക്കാനല്ലാതെ സ്വന്തം ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ അതു തയ്യാറാകുകയില്ലെന്നുമാണർത്ഥം.

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അയണീകരണ വൈഭവപ്പട്ടിക കാണിക്കുന്നതു് ഹീലിയം, നിയോൺ, ഫ്ളൂറിൻ, ആർഗൺ, നൈട്രജൻ, ക്രിപ്ടോൺ, ഓക്സിജൻ എന്നീ മൂലകങ്ങൾക്ക മാത്രമേ ഹൈഡ്റജനേക്കാൾ അധികം അയണീകരണ വൈഭവം ഉള്ളൂ എന്നാണ്. ഇലക്ട്രോനെഗററീവ് എന്നു് വളരെ പ്രസിദ്ധമായ ക്ലോറിനും, ഒരു അപൂർവ്വ വാതകമായ സെനോണിനു പോലും ഹൈഡ്രജനേക്കാൾ കുറവാണ് അയണീകരണ വൈഭവം.

ഹൈഡ്രജനല്ല നിരോക്സീകാരി

അപ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ഒരു നിരോക്സീകാരിയും ക്ലോറിൻ ഒരു ഓക്സീകാരിയുമാണ് എന്നു പറയുന്നതു് ശരിയല്ല. കാരണം അതിനർത്ഥം ഹൈഡ്രജൻ തന്റെ ഇലക്ട്രോൺ എളുപ്പം വിട്ടുകൊടുക്കമെന്നും ക്ലോറിൻ തന്റെ ഇലക്ട്രോൺ അപ്രകാരം വിട്ടുകൊടുക്കുകയില്ലെന്നുമാണല്ലോ പക്ഷേ അയണീകരണ വൈഭവം കാണിക്കുന്നതു് നേരെ തിരിച്ചാണ്. ക്ളോറിനിൽ നിന്നും ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ മാററാൻ 13.03 e.v. വേണ്ടപ്പോൾ ഹൈഡ്രജനിൽ നിന്നു ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ മാററാൻ 13.66 e.v. ആണു വേണ്ടതു്. അപ്പോൾ ഹൈഡ്റജനും ക്ളോറിനും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ക്ളോറിൻ ഹൈഡ്റജന്റെ ഇലക്ട്രോണിനെ പിടിച്ചെടുക്കുന്നു (അതായതു് ക്ളോറിൻ ഹൈഡ്റജനെ

ഓക്സീകരിക്കുന്നു) എന്നു പറയുന്നതു് തികച്ചും അസംഭാവ്യമാണു്. ക്ളോറിനതിനുള്ള കഴിവില്ല, ഹൈഡ്റജനതൊട്ടു സമ്മതിക്കുകയുമില്ല!

ഹൈഡ്റജൻ നീരോക്സീകരിക്കുന്നു അഥവാ ഹൈഡ്റജനെ ഓക്സീകരിക്കുന്നു എന്നു നാം സാധാരണ വിവരിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിലെല്ലാം വാസ്തവത്തിൽ വിജാരണം നടത്തുന്നതു് (ജാരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതു്) മറേറതെങ്കിലുമൊരു ഘടകമായിരിക്കും. ആ സന്ദർഭങ്ങളിലെല്ലാം ഹൈഡ്റജൻ സ്വന്തം ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടാതെ–അതേസമയം മറെറാരു ഇലക്ട്രോണിൻെറകൂടി ഓഹരി ലഭിച്ചു്, അങ്ങനെ ഫലത്തിൽ രണ്ടു് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഓഹരി നേടി വെറുതേ ഇരിക്കുകയാണു് ചെയ്യുക.

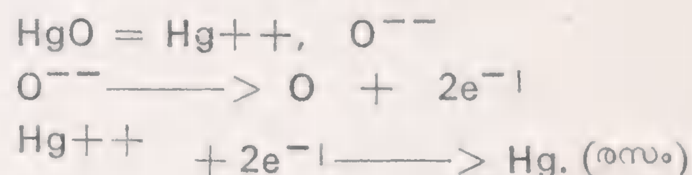
ഒരു ഉദാഹരണം

ഉദാഹരണമായി, ചൂടുപിടിപ്പിച്ച കോപ്പർ ഓക്സൈഡിൽ കൂടി ഹൈഡ്റജൻ കടത്തിവിട്ടപ്പോൾ ചെമ്പും (കോപ്പർ) ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു. കോപ്പർഓക്സൈഡ്+ഹൈഡ്രജൻ——> കോപ്പർ+ജലം

$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$

ഹൈഡ്രജൻ കോപ്പർ ഓക്സൈഡിനെ നിരോക്സീകരിച്ചു ചെമ്പാക്കുന്നു, അഥവാ കോപ്പർഓക്സൈഡ് ഹൈഡ്റജനെ ഓക്സീകരിച്ചു ജലമാക്കുന്നു എന്നാണു് ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെ സാധാരണ വിവരിക്കാറു്. അതായതു് CuO എന്ന ഓക്സൈഡ് Cu^{++}, O^{--} (കുപ്രിക് അയൺ, ഓക്സൈഡ് അയൺ) എന്ന രണ്ടു അയണുകൾ ആയിട്ടിരിക്കും. ഹൈഡ്രജൻ (H_2), Cu^{++} അയണിനു് രണ്ടു ഇലക്ട്രോൺ കൊടുത്തു് അതിനെ Cu (ചെമ്പു്) ആക്കി മാററും. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഹൈഡ്റജൻ രണ്ടു അയണുകൾ ($2H^+$) ആയി മാറും. അവയെ ഓക്സൈഡ് അയൺ പിടിച്ചെടുത്തു് ജലമാക്കും. ഇങ്ങനെയാണു് രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നതു്.

എന്നാൽ ഊർജത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇങ്ങനെയൊരു രാസപ്രവർത്തനം തികച്ചും അസംഭാവ്യമാണു്. കാരണം ഹൈഡ്റജനിൽ നിന്നു ഇപ്രകാരം ഇലക്ട്രോണെ പിടിച്ചെടുക്കുക ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ അസാദ്ധ്യമാണു്— അതിനുവേണ്ട ഊർജം ലഭ്യമല്ലാത്തതിനാൽ അതുകൊണ്ടു് ഇവിടെ നിരോക്സീകാരി—ഇലക്ട്രോൺ സംഭാവന ചെയ്യുന്ന ഘടകം—ഹൈഡ്രജനല്ല. വാസ്തവത്തിൽ അതു് ഓക്സൈഡ് അയണാണു്. കാരണം ഓക്സൈഡ് അയൺ വളരെയധികം പ്രവർത്തനക്ഷമമാണു്. അതു് ഹൈഡ്രജൻെറ സാന്നിദ്ധ്യമില്ലെങ്കിലും ഇലക്ട്രോണെ വിട്ടുകൊടുത്തിട്ടു് ഓക്സിജനായി മാറും എന്നതിനു് തെളിവാണു്. മെർക്യൂറിക് ഓക്സൈഡിലെ ഓക്സൈഡ് അയൺ രണ്ടു് ഇലക്ട്രോണുകളെ മെർക്യൂറിക് അയണിനു കൊടുക്കും. അപ്പോൾ മെർക്യൂറിക് അയൺ മെർകുറി (രസം) ആയി മാറും. രണ്ടു് ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ ചേർന്നു് ഒരു ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യും,


$HgO = Hg^{++},\ O^{--}$

$O^{--} \longrightarrow O + 2e^-$

$Hg^{++} + 2e^- \longrightarrow Hg.$ (രസം)

$O + O \longrightarrow O_2$ (ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര)

ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഓക്സൈഡ് അയൺ എളുപ്പത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ സംഭാവന ചെയ്യുമെന്നും അങ്ങനെ ഒരു നിരോക്സികാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുമെന്നും തെളിയിക്കുന്നു.

മാത്രമല്ല 250—400°Cൽ ഹൈഡ്രജൻ, ചെമ്പു (കോപ്പർ) മായി പ്രവർത്തിക്കുമെന്നും ഒരു അസ്ഥിരമായ ഹൈഡ്റൈഡ് ഉണ്ടാകുമെന്നും കണ്ടിട്ടുണ്ടു്. അതായതു് ചെമ്പിൽനിന്നു ഹൈഡ്റജൻ ഇലക്ട്രോണെ പിടിച്ചെടുക്കുമെന്നും അങ്ങനെ ചെമ്പിൻെറ അയണും ഹൈഡ്റൈഡ് അയണും (H^-) ഉണ്ടാകുമെന്നുമാണിതിനർത്ഥം. അതായതു് ഹൈഡ്റജൻ Cu^{++} അയണിനു് രണ്ടു് ഇലക്ട്രോൺ കൊടുത്തു, അതിനെ Cu ആക്കി മാററുമെന്ന (ഹൈഡ്റജൻ CuO നെ നിരോക്സികരിച്ചു് Cu ആക്കുമെന്നു) സങ്കല്പത്തിനു് നേരെ എതിരായ ഒരു തെളിവാണിതു്. ഒരിക്കലും ഹൈഡ്റജൻ അതിനായി ഇലക്ട്രോൺ കൊടുക്കുകയില്ല.

ഹൈഡ്രജൻ ഒരു ഓക്സീകാരി!

നേരെമറിച്ചു് ഹൈഡ്റജൻ ഇലക്ട്രോൺ പിടിച്ചെടുക്കുന്നതിനു് തെളിവുകളും ഉണ്ടു്. ചെമ്പിൽ നിന്നു ഹൈഡ്റജൻ ഇലക്ട്റോൺ പിടിച്ചെടുക്കും എന്നു പറഞ്ഞു കഴിഞ്ഞു. അതുപോലെ 180°Cൽ ഹൈഡ്റജൻ ബേരിയവുമായി പ്രവർത്തിച്ചു് ബേരിയം ഹൈഡ്റൈഡുണ്ടാകുന്നു. ഇവിടെയും ഹൈഡ്റജൻ

ബേരിയത്തിൽ നിന്നും ഇലക്ട്രോൺ പിടിച്ചെടുത്ത് H^- ആവുകയും ബേറിയം Ba^{++} അയണാവുകയുമാണ് ചെയ്യുന്നത്. അതായത് ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന ഘടകം—ഓക്സീകാരി—ആയിട്ടാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എന്നർത്ഥം.

ചുരുക്കത്തിൽ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിലും ഹൈഡ്രജൻ നിരോക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിച്ച്, ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ട് H^+ ആയി മാറുന്നതായി തെളിഞ്ഞിട്ടില്ല. മറിച്ച് പല രാസപ്രവർത്തനത്തിലും ഹൈഡ്രജൻ ജാരണകാരിയായി പ്രവർത്തിച്ച് ഇലക്ട്രോൺ പിടിച്ചെടുത്ത് H^- ആയി മാറുന്നതിന് തെളിവുണ്ട്. ഹൈഡ്രജൻ നിരോക്സീകരണം നടത്തുന്നു എന്നു പറയുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിലെല്ലാം ആത്യന്തികമായി ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുകയും അങ്ങനെ നിരോക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതും മറ്റേതെങ്കിലും ഘടകമായിരിക്കും.

യഥാർത്ഥനിരോക്സീകാരി

CuO, കോപ്പർ ആയി മാറുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുകയും നിരോക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതും ഓക്സൈഡ് അയണാണെന്നു കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. അപ്പോൾ ആ രാസപ്രവർത്തനം ഇപ്രകാരം കാണിക്കാം :





ഓക്സൈഡ് അയൺ   ഓക്സിജൻ അണു   രണ്ട് ഇലക്ട്രോൺ



അങ്ങനെ ഓക്സൈഡ് അയൺ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ട് ഓക്സിജൻ അണുവായി മാറുന്നു. എന്നാൽ ഓക്സിജൻ അണുവിന് സ്ഥിരതയില്ല. അതിനാൽ അത് ഹൈഡ്രജനുമായി യോജിച്ച് ജലമെന്ന സ്ഥിരസംയുക്തമായി മാറുന്നു. ആ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ തന്റെ ഇലക്ട്രോൺ മറ്റാർക്കും സംഭാവന ചെയ്യുന്നില്ല. മറിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ തന്റെ ഒരു ഇലക്ട്രോണും ഓക്സിജന്റെ ഒരു ഇലക്ട്രോണുമുപയോഗിച്ചൊരു രാസബന്ധം (കോവാലന്റ് ബന്ധം) ഉണ്ടാക്കുക മാത്രമേ ചെയ്യുന്നുള്ളു. $H_2 + O \longrightarrow H_2O$. ജലമുണ്ടാകുമ്പോഴും ഹൈഡ്രജന് ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടമുണ്ടാകുന്നില്ല—മറിച്ച് ആകെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണിന്റെ പങ്ക് കിട്ടി ഹീലിയത്തെപ്പോലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ഘടന ലഭിച്ച് കൂടുതൽ സ്ഥിരത കൈവരുക മാത്രമേ ചെയ്യുന്നുള്ളു.

അതായത് ഹൈഡ്രജൻ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിലും തന്റെ ഇലക്ട്രോൺ മറ്റാർക്കും വിട്ടുകൊടുക്കുകയില്ല. മറ്റൊരു ഇലക്ട്രോണും കൂടി സ്വീകരിച്ച് ഹൈഡ്രൈഡ് അയൺ (H^-) ആവുകയോ അത് സാദ്ധ്യമല്ലെങ്കിൽ മറ്റൊരു ഘടകത്തിന്റെ ഒരു ഇലക്ട്രോണും ഹൈഡ്രജന്റെ ഇലക്ട്രോണും ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കോവാലന്റ് ബന്ധം ഉണ്ടാക്കി അങ്ങനെ ആത്യന്തികമായി രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പങ്ക് വാങ്ങി സ്ഥിരത കൈവരിക്കുകയോ മാത്രമേ ഹൈഡ്രജൻ ചെയ്യൂ.

വളരെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവ് എന്നും, ഹൈഡ്രജന്റെ നേരെ എതിർസ്വഭാവമുണ്ടെന്നും പേരുകേട്ട ഓക്സിജന്റെ അയണീകരണ വൈഭവവും (13.68 e. v.), ഹൈഡ്രജന്റേതും (13.66 e. v.) തമ്മിൽ വെറും 0.02e.v. തികച്ചും നിസ്സാരമായ ഒരു വ്യത്യാസം മാത്രം ആണുള്ളതെന്നത് വിശ്വസിക്കാൻ പലർക്കും പ്രയാസമായിത്തോന്നിയേക്കും. എന്നിട്ടും സാധാരണ പറയുക ഓക്സിജൻ വളരെയധികം ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവും അതേസമയം ഹൈഡ്രജൻ വളരെ ഇലക്ട്രോപോസിറ്റീവുമാണെന്നാണ് !

ഒരു സംശയം

ഇവിടെ ന്യായമായ ഒരു സംശയം ഉണ്ടാകാം. എന്നിട്ടെന്തുകൊണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ എപ്പോഴും ഇലക്ട്രോൺ പിടിച്ചെടുത്ത് H^- ആയി മാറുന്നില്ല? ഇതിനു കാരണം ഹൈഡ്രജന് ഇലക്ട്രോണോട് ആകർഷണമില്ലാത്തതല്ല. അതുപോലെ ഇതിന്നർത്ഥം ഹൈഡ്രജൻ ഇലക്ട്രോപോസിറ്റീവാണെന്നുമല്ല. പ്രത്യുത ഹൈഡ്രജൻ വളരെ ചെറിയ ഒരു അണു ആണെന്നതാണ്. ഹൈഡ്രജനണുവിന്റെ കേന്ദ്രം ഒറ്റ പ്രോട്ടോൺ മാത്രമടങ്ങുന്നതാണ്.

ഈ ഒരു പ്രോട്ടോണിന് ഒരു (+) ചാർജ് ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു ഇലക്ട്രോൺ അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള ഒരു പാതയിൽ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു ഇലക്ട്രോണിന് ഒരു (–) ഉണ്ട്. കേന്ദ്രത്തിന്റെ ഒരു (+) ചാർജ്ജും പുറമേയുള്ള ഇലക്ട്രോണിന്റെ ഒരു (–) ചാർജ്ജും തമ്മിൽ സമതുലനപ്പെടുത്തിയാണ് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അണുവിലിരിക്കുന്നത്. എന്നാൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന് സ്ഥിരത കൈവരണമെങ്കിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി കിട്ടി, ഹീലിയത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഉണ്ടാകണം. എന്നാൽ ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഹൈഡ്രജൻ അണുവിന്റെ (–) ചാർജ്, നേരത്തേ ഒന്നായിരുന്നത് രണ്ടായി, 100% കൂടുന്നു. ഒറ്റ (+ ചാർജ്) മാത്രമുള്ള അണുകേന്ദ്രത്തിന് ഇരട്ടിയായിത്തീർന്ന (–) ചാർജിനെ പിടിച്ചുവച്ചുകൊണ്ടിരിക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുണ്ടാകുന്നു. അതാണ് അങ്ങിനെ കിട്ടുന്ന H^- അയണിന് സ്ഥിരത കുറയാൻ കാരണം. നേരേമറിച്ച് ഫ്ലൂറിൻ (F) അണു ഇപ്രകാരം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി സ്വീകരിച്ച് ഫ്ലൂറൈഡ് അയൺ (F^-) ആകുമ്പോൾ അതിന്റെ (–) ചാർജ് 11% മാത്രമേ കൂടുന്നുള്ളൂ. അതാണ് F^- അയണിന് H^- അയണേക്കാൾ സ്ഥിരത കൂടാൻ കാരണം.

ഇക്കാരണത്താൽ ഭൂരിഭാഗം സംയുക്തങ്ങളിലും ഹൈഡ്രജൻ മറ്റ് അണുക്കളുമായി ഒരു ജോടി ഇലക്ട്രോൺ പങ്കിട്ട് ഒരു കോവാലന്റ് ബന്ധമുണ്ടാക്കി സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നു. അപൂർവ്വം ചിലതിൽ മാത്രം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി സ്വീകരിച്ച് H^- അയണും ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ ഒറ്റ സംയുക്തത്തിലും രാസപ്രവർത്തനത്തിലും ഹൈഡ്രജൻ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുത്തി H^+ ആയി മാറുന്നില്ല.

ചുരുക്കത്തിൽ ഹൈഡ്രജനെ നിരോക്സീകാരിയെന്നു വിളിക്കുന്നത് തെറ്റാണ്. അതു കറേ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെങ്കിലും ഒരു ഓക്സീകാരിയായി പെരുമാറുന്നു. മറ്റുള്ളവയിൽ ഓക്സീകരണമോ നിരോക്സീകരണമോ നടത്തുകയുമില്ല. ഹൈഡ്രജൻ ഇലക്ട്രോപോസിറ്റീവാണെന്നും എളുപ്പത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുമെന്നും മറ്റുമുള്ള തെറ്റിദ്ധാരണകൾ തിരുത്തിയെഴുതേണ്ട കാലം കഴിഞ്ഞു. 'ചെറിയവരെ'പ്പറ്റിയുള്ള പല ധാരണകളും തിരുത്തുന്ന കാലമല്ലേ ഇത്?

ശസ്ത്രക്രിയയിൽ മുറിവൊട്ടിക്കാൻ പശ

ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന മുറിവുകൾ കൂട്ടിചേർക്കാനും, ശസ്ത്രക്രിയയാലുണ്ടാകുന്ന മുറിവുകൾ കൂട്ടിചേർക്കാനും സൂചിയും പ്രത്യേകതരം നൂലും ഉപയോഗിച്ച് തക്കുന്ന സമ്പ്രദായം വളരെ വേഗം അപ്രത്യക്ഷമായേക്കാം. ''സോവിയറ്റ്സ്കയറോസ്സിയ'' എന്ന പത്രമാണ് ഈ വിവരം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. വൃക്കകൾ തുടങ്ങിയ അവയവങ്ങളിൽപോലും ഈ പുതിയ പശ ഉപയോഗിക്കാമെന്നതിനാൽ, ഇതുപോലുള്ള അവയവങ്ങളിൽ നടത്തേണ്ട ശസ്ത്രക്രിയകൾ സരളമായി തീർന്നിരിക്കുന്നു. ഹൃദയം, ശ്വാസകോശങ്ങൾ, മൂത്രാശയം, പ്ലീഹ എന്നീ അവയവങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന മുറിവുകൾ ഒട്ടിക്കാനും ഈ ''സർജിക്കൽ പശ'' ഉപയോഗപ്പെടുത്താം. ഈ പശ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ശസ്ത്രക്രിയകൾ താരതമ്യേന കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ നടത്തുവാൻ കഴിയും. കുറച്ചു കാലത്തിനുള്ളിൽ ''പശ'' അലിഞ്ഞില്ലാതാവുകയും, ഒരു പാടുപോലുമില്ലാതെ മുറിവ് ഉണങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു.

തന്മാത്രാജീവശാസ്ത്രം

ശാസ്ത്രം പുരോഗമിച്ചതോടെ ജീവശാസ്ത്രത്തിനു കൈവന്നിട്ടുള്ള പുരോഗതി അത്ഭുതാവഹമാണ്. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ജീവശാസ്ത്രത്തെ നേരിടുന്നതു് തന്മാത്രകളിലൂടെയാണ്. ഇതിനെയാണ് തന്മാത്രാ ജീവശാസ്ത്രം (Molecular Biology) എന്നു പറയുന്നതു്. ഒരു നൂറാണ്ടു മുമ്പത്തെ ജീവശാസ്ത്രവും ആധുനിക ജീവശാസ്ത്രവും തമ്മിൽ വളരെ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ട്. അന്നു ജീവനെക്കുറിച്ചല്ല, ജീവികളെക്കുറിച്ചുള്ള അന്വേഷണമാണ് ജീവശാസ്ത്രം നടത്തിയിരുന്നതു്. പഴഞ്ചൻ ജീവശാസ്ത്രം വലിച്ചെറിഞ്ഞു്, ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു് ആധുനിക ജീവശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുതിയ ചക്രവാളങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ കഴിഞ്ഞതോടെ ജീവനെ സംബന്ധിച്ച പല പുതിയ അറിവുകളും ലോകത്തിനു ലഭിച്ചു.

ജീവശാസ്ത്രത്തിനു ഇന്നു കൈവന്നിട്ടുള്ള അത്ഭുതാവഹമായ പുരോഗതിക്കു കാരണം കഴിഞ്ഞ, ഇരുപതുകൊല്ലത്തെ നിരന്തരമായ ഗവേഷണങ്ങളാണ്. അടുത്ത കാലംവരെ ജീവശാസ്ത്രം ജീവികളെക്കുറിച്ചുള്ള വെറും വിവരണങ്ങൾ മാത്രമായിരുന്നു. 'ഡിസ്ക്രിപ്റ്റീവ് ബയോളജി' (Descriptive Biology) യുടെ കാലഘട്ടമായിരുന്നു അതു്. ഇന്നു ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ തന്മാത്രാനിലവാരത്തിൽ ജീവനെ അപഗ്രഥിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നതു്. ജീവന്റെ താണപടിയായ വൈറസ് മുതൽ ഉയർന്ന പടികളിലുള്ള മററു ജീവജാലങ്ങളിൽ വരെ, ജീവന്റെ അടിസ്ഥാനവസ്തു ഡി എൻ എ എന്നറിയപ്പെടുന്ന രാസദ്രവ്യമാണ്. ഡി. എൻ. എ വളരെ വലിയ തന്മാത്രകൾകൊണ്ടു നിർമ്മിച്ചതാണ്. ഹൈഡ്രജനേക്കാൾ തന്മാത്രാഭാരം പതിനായിരക്കണക്കിൽ മടങ്ങു വലുതാണ്. ഓരോ ഡി എൻ എ തന്മാത്രയും വെറും നാലേ നാലു ന്യൂക്ലിയോ ടൈഡുകൾ കൊണ്ടു നിർമ്മിതമായിട്ടുള്ളതാണ്. ഡി ഓക്സി അഡിനയിലേററ് (എ) ഡി ഓക്സി തൈമിഡയിലേററ് (ടി), ഡിഓക്സി സിസ്ററിഡയിലേററ് (സി), ഡിഓക്സി ഗ്വാനയിലേററ് (ജി) എന്നിവയാണ് ഈ നാലു ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ. ചുരുക്കത്തിൽ ഇവയെ ക്രമത്തിൽ എ, ടി, സി, ജി, എന്നു വിളിക്കാം. ഈ നാലു ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകളും പ്രത്യേകമായ ഒരു നിശ്ചിതക്രമത്തിലാണ് തമ്മിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഓരോ ന്യൂക്ലിയോ

ഡൈഡ്യം, പഞ്ചസാര, ഫോസ്ഫേററ്, ബെയ്സ് എന്നിവ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്ത രാസപദാർത്ഥമാണ്. ബെയിസുകൾ നാലെണ്ണമാണ് ഉള്ളത്. അഡിനയിൻ, ഗ്വാനയിൻ തൈമയിൻ, സൈറേറാസൈൻ എന്നിവയാണ് ഈ നാലു ബെയിസുകൾ. 1953-ൽ ജെ. ഡി. വാററ്സൺ എഫ്. എച്ച്. സി. ക്രിക്ക് എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ, ഓരോ ഡി, എൻ, എ മോളിക്യൂളിനും രണ്ടുപാശ്വതന്തുക്കൾ ഉണ്ടെന്ന് കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇവ പരസ്പരം ചുററിപ്പിരിഞ്ഞ് ഒരു 'സർപ്പിളശ്രേണി(helix) പോലെ ഇരിക്കും. സെൽ വിഭജന സമയത്ത് ഡി എൻ എ മോളിക്യൂളിൻെറ തന്തുക്കൾ വേർപിരിയുകയും ഓരൊ തന്തുവും ഓരൊ പുതിയ തന്തുവിനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന പുതിയ രണ്ടു ഡി എൻ എ മോളിക്യൂളുകളും പഴയതിൻെറ ശരിപ്പകർപ്പായിരിക്കും. ചില പ്രത്യേക എൻസൈമുകളുടെ സഹായത്തോടെയാണ് ഡി എൻ. എ മോളിക്യൂളുകൾ വിഭജിക്കപ്പെടുന്നത്. ജീവൻെറ രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചതോടെ പാരമ്പര്യശാസ്ത്രരംഗത്ത് വമ്പിച്ച പുരോഗതി കൈവന്നിട്ടുണ്ട്. അടുത്ത കാലത്ത് പല രോഗങ്ങളുടെയും മൂലകാരണം ജനിതശാസ്ത്ര (Genetics)ത്തിൻെറ വെളിച്ചത്തിൽ കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു.

കൃത്രിമ ജീവൻ പരീക്ഷണശാലയിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കാമൊ എന്നു ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ തലപുകഞ്ഞാലോചിക്കാൻ തുടങ്ങി. സൂക്ഷ്മജീവികൾ, ചീഞ്ഞളിഞ്ഞ ഭൗതിക വസ്തുക്കളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നുവെന്നാണ് പണ്ടു കാലത്ത് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പോലും കരുതിയിരുന്നത്. പിന്നീട് ലൂയിപാസ്ചർ, ഈ തെററായ ധാരണ പരീക്ഷണം മുഖേന തിരുത്തി. ഇന്ന് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ജീവൻെറ അടിസ്ഥാനപദാർത്ഥമായ ഡി. എൻ. എ. മോളിക്യൂളുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയും. പക്ഷെ ഒരു കാര്യം. ജീവനുള്ള പദാത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നുമാത്രമെ ഇങ്ങനെ കൃത്രിമ ജീവൻ ഉല്പാദിക്കുവാൻ കഴിയൂ. അടുത്ത കാലത്തു നടത്തിയ പല പരീക്ഷണങ്ങളും ആശാവഹമായ ഭാവിയെ വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നവയാണ്.

കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്സ്, സൾഫർ എന്നീ മൂലകങ്ങളാണ് പ്രധാനമായും ജീവൻെറ അടിസ്ഥാനഘടകങ്ങൾ. ഈ മൂലകങ്ങൾ ചേർന്നു ചില പ്രത്യേക സംയുക്തങ്ങളും പല സംയുക്തങ്ങൾ ചേർന്നു നീണ്ട ചങ്ങലപോലത്തെ തന്മാത്രകളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണമായി ജീവൻെറ അവശ്യഘടകമായ പ്രോട്ടീനുകൾ നീണ്ട ചങ്ങലപോലെയുള്ള മോളിക്യൂളുകളാണ്. ഈ നീണ്ട മോളിക്യൂളുകൾ ഏതാനും സംയുക്തങ്ങൾ കൊണ്ടുണ്ടാക്കപ്പെട്ടവയാണ്. ഈ സംയുക്തങ്ങളെ അമിനൊ ആസിഡുകൾ (amino acids) എന്നു പറയുന്നു. ഇതു വരെയായി ഇരുപത്തിയഞ്ചോളം അമിനോ ആസിഡുകൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഏതാനും അമിനൊ ആസിഡുകൾ ഒരു പ്രത്യേക തരത്തിൽ യോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന നീണ്ട മോളിക്യൂളുകളാണ് പ്രോട്ടീൻ. എങ്ങനെയാണ് അമിനൊ ആസിഡുകൾ തമ്മിൽ ചേരേണ്ടതെന്നു തീരുമാനിക്കുന്നത് ഡി. എൻ. എ. മോളിക്യൂളുകളാണ്. ജീവജാല

ങ്ങൾ വളർച്ച ആരംഭിക്കുന്നതു് ഒററ സെല്ലിൽ നിന്നാണല്ലോ. ഈ ഒററ സെൽ വളർന്നു പൂർണ്ണതപ്രാപിക്കുന്നതു് പ്രോട്ടീനുകളുടേയും ഡി. എൻ. എ യുടേയും ജൈവപ്രക്രിയ മുഖേനയാണ്.

ജീവനെ പൂർണ്ണമായും അപഗ്രഥിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ജീവശാസ്ത്രത്തിനു തനിച്ചു നിൽക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒരവസ്ഥയാണുള്ളതു്. കാരണം രസതന്ത്രത്തിലേയും ഊർജ്ജതന്ത്രത്തിലേയും അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങളും നിയമങ്ങളും തന്നെയാണ് ജീവന്റെ കാര്യത്തിലും കാണുന്നതു്. ജൈവരസതന്ത്രം (Bio-chemistry) ജൈവ ഊർജ്ജതന്ത്രം (Bio-physics) എന്നി ശാസ്ത്രശാഖകൾ പുഷ്ടിപ്പെട്ടതോടെ ജീവശാസ്ത്രം പുതിയ പന്ഥാവിലൂടെ ലക്ഷ്യത്തിലേക്കു കുതിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കയാണ്. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിനും ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ നല്ലൊരു പങ്കുണ്ട്. ജൈവ ഗണിതശാസ്ത്ര (Bio-merty) രംഗത്തു് ജെ. ബി. എസ്സ്. ഹാൾഡേൻ ചെയ്തിട്ടുള്ള സംഭാവന മികച്ചതാണ്. ഈ പറഞ്ഞതിൽ നിന്നു നമുക്ക് ഒന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ജീവ ശാസ്ത്രത്തിൽ മററു ശാസ്ത്രശാഖകൾക്ക് പ്രത്യേകിച്ചു് ജൈവരസതന്ത്രത്തിനും ജൈവ ഊർജ്ജതന്ത്രത്തിനും വലിയ സ്വാധീനമുണ്ട്. ഊർജ്ജതന്ത്രത്തിലേയും ജൈവ രസതന്ത്രത്തിലേയും അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങളും നിയമങ്ങളും അറിയാവുന്നവർക്ക് ആധുനിക ജീവശാസ്ത്രം മറെറല്ലാശാസ്ത്രശാഖകളെക്കാളും രസാവഹമായിരിക്കും.

ജേർസിപ്പശു

ഇംഗ്ലണ്ടിന്റെ തെക്കേ അററത്തു് അത്‌ലാന്തിക്ക് സമുദ്രത്തിന്റെ അടുത്തുള്ള ഒരു കൊച്ചുദ്വീപ്. കന്നുകാലികൾക്കു പ്രസിദ്ധമാണ്. ദ്വീപിൽ നിന്നു് നൂറുകണക്കിനു് പശുക്കളെ കയററുമതി ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ജേർസിയാണ് ഈ ദ്വീപ് ലോകത്തുള്ള ഡയറി കന്നുകാലികളിൽ ഏററവും കൂടുതലുള്ളതു് ജേഴ്സി വർഗ്ഗമാണ്.

പാൽ മററും ഏതു് വർഗ്ഗം കന്നുകാലികളുടെ പാലിനേക്കാളും സമൃദ്ധമാണ് അതിൽ ശരാശരി 5% വെണ്ണയുണ്ടാവും. രണ്ടു ഗ്യലൻ ജേഴ്സിപ്പശുവിൻ പാലിൽനിന്നു് ഒരു റാത്തൽ വെണ്ണയെടുക്കാം. ഒരു പശു അതിന്റെ ആയുഷ്ക്കാലത്തു് 90 ടൺ വെണ്ണ കൊടുത്തതായി കണക്കുണ്ട്. ലോകത്തിലെ ഏതു കാലവസ്ഥയിലും ജേഴ്സിപ്പശുക്കൾ വളരും.

മററുപശുക്കളെ അപേക്ഷിച്ചു് വളരെ മുമ്പു് ഈ വർഗ്ഗത്തിനു് പ്രായമെത്തുന്നതാണ് മറെറാരു മെച്ചം. രണ്ടു വയസ്സായാൽ ഇവയ്ക്കും കുട്ടിയുണ്ടാവും. ഒരു കറവയ്ക്കും 2000 ഗ്യാലൻ പാൽ നൽകാൻ ജേഴ്സിക്കു കഴിവുണ്ട്. ഒമ്പതുമൈൽ നീണ്ടുകിടക്കുന്ന ഒരു കൊച്ചുദ്വീപിൽ നിന്നാണ് ലോകമെങ്ങും പരന്നുകിടക്കുന്ന ജേഴ്സിപ്പശുക്കളുടെ ഉൽഭവം. എണ്ണമല്ല, 'ഗുണ'മാണു പ്രധാനം, പലപ്പോഴും.

സി. എസ്. ഐ. ആർ.

ഇന്ത്യയിലെ ഏററവും വലിയ ശാസ്ത്രസംഘടനയാണ് സി. എസ്. ഐ. ആർ. (Council of Scientific and Industrial Research) അതിന്റെ കീഴിൽ അനേകം നാഷനൽ ലാബറട്ടറികളും റീജനൽ ലാബറട്ടറികളുമുണ്ട്. ഡോ. ആത്മാരാം ആണ ഡയറക്ടർ ജനറൽ. മുൻഡയരക്ടർ ജനറലായിരുന്ന ഡോ. ഹുസ്സയിൻ സഹീറിന്റെ നയപരിപാടികൾക്കെതിരായി ഡോ. ആത്മാരാം തിരിഞ്ഞിരിക്കയാണ്. ചെറുപ്പക്കാരായ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ അവഗണിക്കുക, തന്റെ വരുതിയിൽ നിൽക്കാത്തവരെ നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തുകയും രാജിവെക്കുന്നതുവരെ അവരെ എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുക, ഇതൊക്കെയാണ് ആത്മാരാമിന്റെ അടവുകൾ.

ആത്മാരാമിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളോടു യോജിക്കാൻ കഴിയാതെയും, വ്യക്തിപരമായ ചില കാര്യങ്ങളെ മുൻനിർത്തിയും, താഴെ പറയുന്നവർ തങ്ങളുടെ സ്ഥാനം രാജിവെച്ചിരിക്കുന്നു: ജി. എസ്. ചൗധുരി(ഡയരക്ടർ, റീജനൽ റിസർച്ച് ലാബറട്ടറി, ഭുവനേശ്വർ); ഡോ. ജി. എസ്. സിദ്ധു(ഡയറക്ടർ, റീജ: റിസ. ലാബറട്ടറി, ഹൈദ്രബാദ്); ഡോ. ഹരിനാരായൺ (ഡയക്ടർ, നാഷനൽ ജ്യോഫിസിക്കൽ റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ട്, ഹൈദരബാദ്); ഡോ. ബി. ആർ. നിജവാൻ (നാഷനൽ മെററലർജിക്കൽ ലാബറട്ടറി, ജംഷഡ്പൂർ); ഡോ. എം. എം. സൂരി(സെൻട്രൽ ടെക്കനിക്കൽ എൻജീറിങ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ട്, ദുർഗാപൂർ); ഡോ. അമർജിത്സിങ് (ഡയരക്ടർ, സെൻട്രൽ ഇലക്ട്രോണിക്സ് എൻജിനീറിങ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ട് പിലാനി).

വാസ്തവത്തിൽ CSIR ലെന്താണ നടക്കുന്നതെന്നറിയാൻ 1968–ൽ മുൻ ചീഫ് ജസ്റ്റീസ് എ. കെ. സർക്കാറിന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ ഒരു കമ്മിററിയെ നിയോഗിച്ചു. നാലു മാസംകൊണ്ടു റിപ്പോർട്ടു കൊടുക്കാനാണ ആദ്യം പറഞ്ഞത്. പക്ഷെ, ഇതുവരെ റിപ്പോർട്ടു കൊടുത്തിട്ടില്ല. 32 ദേശീയ ലാബറട്ടറികളിലും എന്തെല്ലാമോ ചീഞ്ഞുനാറുന്നുണ്ടെന്നു കേൾക്കുന്നു.

നമ്മുടെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും പണ്ഡിതന്മാരും ഭരണാധികാരികളായാൽ ഒരു തരം യജമാനഭാവം കൈക്കൊള്ളുന്നു. സയൻസ് കാര്യങ്ങൾ, സെക്രട്ടറിയററിലെ ഫയലുകൾ നിറച്ചെഴുതേണ്ടവയൊ, അവസാനം ഒരു സെക്രട്ടറിയോ മന്ത്രിയോ ഒപ്പുവെക്കേണ്ടവയൊ മാത്രമല്ല. അങ്ങിനെ നടത്തിയതിന്റെ ഫലമാണ സി. എസ്. ഐ. ആർ ഇന്നനുഭവിക്കുന്നത്.

സർക്കാർ ലെവലിൽ കാര്യങ്ങൾ നടക്കുന്നതുപോലെയാവരുത് നമ്മുടെ ശാസ്ത്ര–ഗവേഷണസ്ഥാപനങ്ങളിലെ പ്രവർത്തനം. എല്ലാ സ്ഥാപനങ്ങളും സംഘടനകളും ഇതിൽ നിന്നുള്ള പാഠം പഠിച്ചെങ്കിൽ എത്ര നന്നായിരുന്നു!

റേഡിയോടെലിമെട്രി

അപ്പോളോ 12 ന്റെ വിജയകരമായ ചാന്ദ്രദൗത്യവും, റഷ്യ വിട്ടയച്ച ശുക്രോപഗ്രഹങ്ങളുടെ കിടയറ്റ പ്രവർത്തനങ്ങളും, അടുത്തകാലത്തു് ബഹിരാകാശ പര്യവേഷണത്തിൽ അഭൂതപൂർവ്വമായ നേട്ടങ്ങളുണ്ടാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഭൗമികനിയന്ത്രണാലയങ്ങൾ ഈ വക നേട്ടങ്ങളിൽ സുപ്രധാനമായ ഒരു പങ്കുവഹിക്കുന്നു. അനന്തദൂരതയിലിരുന്നുകൊണ്ട് ബഹിരാകാശവാഹനങ്ങളുടെ ഗതിവിഗതികൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ആകാശവാഹനങ്ങളുടെ ബഹുവിധമായ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചു് കൃത്യവും വിശദവുമായ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭാഗത്തിന്റെ ക്രമരഹിതമായ പ്രവർത്തനം ശരിയാക്കുന്നു. നേരത്തെ നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനക്രമങ്ങളിൽ വേണ്ട തിരുത്തലുകൾ വരുത്തുന്നു. ബഹിരാകാശചാരികൾക്കുണ്ടാകുന്ന സംശയങ്ങൾ ദൂരീകരിക്കുന്നു. അവരുടെ ഓരോ ചലനങ്ങളും പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. അവരുടെ രക്തസമ്മർദ്ദം, ശരീരോഷ്മാവ്, ഹൃദയസ്പന്ദനം എന്നിവ പോലും അളക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഇങ്ങനെ ഒരു നൂറുകൂട്ടം കാര്യങ്ങൾ, ഭൗമികനിയന്ത്രണാലയങ്ങൾക്ക് ചെയ്തു തീർക്കുവാനുണ്ട്.

റേഡിയോ ടെലിമിട്രിയുടെ സാങ്കേതിക വിദ്യയിലുണ്ടായ വമ്പിച്ച നേട്ടങ്ങളാണ് ഭൗമിക നിയന്ത്രണാലയങ്ങൾക്ക് ഇതിനുള്ള കഴിവുണ്ടാക്കിക്കൊടുക്കുന്നതു്. ദൂരമാപനത്തിലും, നിയന്ത്രണത്തിലുമുള്ള ഒരു കലാവിദ്യയാണിതു്. വാതകം, വൈദ്യുതി എന്നിവയുടെ പ്രയോഗത്തിലും, ഉപകരണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണ കൗശലത്തിലും, പ്രവാഹനിയന്ത്രണം പരമപ്രധാനമായ പെട്രോളിയത്തിന്റേയും, മറ്റു രാസവസ്തുക്കളുടെയും ഉല്പാദന പൂർണ്ണതയിലുമാണ് ഈ വിജയങ്ങൾ കുടികൊള്ളുന്നതു്. പ്രവാഹനിരക്ക്, ഉഷ്ണത, മർദ്ദം തുടങ്ങിയ കാര്യങ്ങളിൽ വിവിധ നിയന്ത്രക സ്ഥാനങ്ങൾ ഊനം കൂടാതെ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നും പരിശോധിക്കണം. പദ്ധതിയുടെ വിജയം ഈ വക കാര്യങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചുംണിരിക്കുന്നതു്.

ഉപദേശം

ആകാശവാഹനങ്ങളിലെ ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം, അവയുടെ പുറമെ അനുഭവപ്പെടുന്ന മർദ്ദത്തിന്റെ വിശകലനം, വാതകരന്ധ്രങ്ങളിലെ അളവുകൾ: എന്നിത്യാദി പല ഘടകങ്ങളും ഒരേ സമയം രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടിവരും. ശോധനാസ്ഥാനങ്ങൾ ആകാശവാഹനങ്ങളുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലായി സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുമെങ്കിലും, എല്ലാ അളവുകളും ഒരേ നിയന്ത്രകഫലകത്തിൽ നിന്നും എടുക്കേണ്ടിവരും എന്നു തന്നെയല്ല 'ദൂരം' പ്രത്യേകം പരിഗണിക്കേണ്ടതുണ്ട്. പറക്കലിൽ ഓ

രോ വൈമാനികനും, പുതിയ പുതിയ ആകാശവാഹനങ്ങളായിരിക്കും കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടിവരുന്നതു്. ഓരോ വാഹനത്തിലും, യാന്ത്രികവും, വൈദ്യുതവും, ഇലക്ട്രോണികവും ആയ അനേകായിരം ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഭാഗങ്ങളുടെയെല്ലാം പ്രവർത്തനം ഭൗമികനിലയങ്ങളിൽ നിന്നു വേണം നിരീക്ഷിക്കേണ്ടതു്. അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഗതി തുടരണോ, അതോ താവളത്തിലേക്കു മടങ്ങണോ എന്നു് വൈമാനികനെ ഉപദേശിക്കേണ്ട ചുമതലയും നിയന്ത്രണാലയങ്ങൾക്കുള്ളതാണു്. ഇതും ടെലിമിട്രിയുടെ ഒരു പ്രവർത്തനഭാഗമാണു്.

ഏറോസ്പേസ് ടെലിമെട്രി

മനുഷ്യനെ കയററിയതോ അല്ലാത്തതോ ആയ റോക്കററുകൾ, മിസ്സൈലുകൾ, ഉപഗ്രഹങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ആവിർഭാവത്തോടുകൂടി ടെലിമിട്രിയുടെ ഉപയോഗം ദിനംപ്രതി പെരുകിവരുന്നു. വളരെ വേഗം നിരവധി അളവുകൾ ഒരേ സമയം നിർവഹിക്കേണ്ടിവരുന്നു. വാഹനങ്ങൾ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ തന്നെ യഥാസമയം ഈ അളവുകളുടെ ഫലങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുകയും, വൈമാനികനെ അറിയിക്കുകയും ചെയ്യണം. ആദ്യകാലങ്ങളിൽ നിരീക്ഷണ സ്ഥാനങ്ങൾക്കും നിരീക്ഷകനുമിടയ്ക്കു് റേഡിയോബന്ധം അവശ്യം ആവശ്യമായിരുന്നില്ല. എന്നാൽ ഗ്രഹാന്തര യാത്രയുടെ ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ അനുസ്യൂതമായ റേഡിയോബന്ധം അനിവാര്യമാണു്. ഇപ്രകാരം ഇടതടവില്ലാതെ റേഡിയോബന്ധം സ്ഥാപിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണു് റേഡിയോടെലിമിട്രി. ഈ ബന്ധത്തെ എയറോസ്പേസ് ടെലിമിട്രിയെന്നു വിളിക്കുന്നു.

റേഡിയോ ടെലിമിട്രിയെ മൂന്നു ഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. സംജ്ഞാസ്വീകരണികൾ (Transducers)

സ്വീകരണികൾ അവയ്ക്കു ലഭിക്കുന്ന പരിമാണങ്ങൾ സംവേദനാത്മകമായി സ്വീകരിച്ചു് വൈദ്യുത സംജ്ഞകളാക്കി (Radio Signals) മാററുന്നു.

2. പ്രക്ഷേപണി

സ്വീകരണികളിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുത സംജ്ഞകളെ പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുന്ന ഭാഗമാണു് പ്രക്ഷേപണി.

3. വിശകലനി

ലഭ്യമാകുന്ന അടയാളങ്ങളെ അപഗ്രഥിച്ചു് നിരീക്ഷകനായി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഭാഗമാണു് വിശകലനി.

സംജ്ഞാസ്വീകരണികൾ

ഒരു പുതിയ മിസൈൽ പരീക്ഷിക്കുന്നുവെന്നിരിക്കട്ടെ. ആസൂത്രണ വിഭാഗത്തിലെ എഞ്ചിനിയർക്കു് അതിന്റെ വേഗത, ത്വരണം (accleration) ബഹിർഭാഗത്തെ ഉഷ്ണത, അനുഭവപ്പെടുന്ന മർദ്ദം എന്നിവകക്കാര്യങ്ങൾക്കു പുറമെ, അതു് അതിന്റെ അക്ഷതലത്തിലാടുകയാണോ, ചുററുകയാണോ എന്നും മററുമറിയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇവ ഓരോന്നും അളക്കുന്നതിനു് പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം സംജ്ഞാസ്വീകരണികൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഈ ഉദ്ദേശങ്ങൾക്കായി സ്ട്രേൻഗേജ് (Strain guage) തെർമോകപ്പിൾസ് (Thermocouples) ഗൈറോസ് (Gyros) മർദ്ദമാപക

ങ്ങൾ, കമ്പനസ്വീകരണികൾ (Vibration Pickups) ത്വരണമാപകങ്ങൾ (Accelerometers) തുടങ്ങിയ നിരവധി ശാസ്ത്രീയോപകരണങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

ആസൂത്രണ-എഞ്ചിനീയർക്ക് ഇപ്രകാരമുള്ള നിരവധി ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പരിമാണങ്ങൾ ഒരേ സമയം അളക്കേണ്ടതായിവരും. അളവുകളുടെ സംഖ്യ വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരണമായി സംജ്ഞാസ്വീകരണികളും, അതോടനുബന്ധിച്ച മററുപകരണങ്ങളും മിസൈലിൽ സ്ഥാപിക്കേണ്ടിവരും. തന്മൂലം അതിന്റെ ഭാരം വർദ്ധിക്കും. ബഹുവിധമായ അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ ഒരേ സമയം കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ റേഡിയോബന്ധം അപര്യാപ്തമാണെന്നതു് രണ്ടാമത്തെ ന്യൂനതയാണ്. ഒരേ പറക്കലിൽ അളക്കേണ്ട പരിമാണങ്ങളെ വകതിരിച്ചു് ടെലിമിടി എഞ്ചിനീയറും ആസൂത്രണ എഞ്ചിനീയറും കൂടി ചർച്ച ചെയ്തു് തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കുന്നു. സംജ്ഞാസ്വീകരണികളുടെ വലിപ്പവും ഭാരവും കുറച്ചുകൊണ്ടു വരുന്നതിനു് സ്ഥിരമായ യത്നം നടത്തിവരുന്നു. തന്മൂലം കൂടുതൽ കൂടുതൽ സംജ്ഞാസ്വീകരണികളെ ഒരേ ഉപകരണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിൻ കഴിയും.

പ്രമാണപ്രക്ഷേപണം (Data transmission)

വിവിധങ്ങളായ സംജ്ഞാസ്വീകരണികളിൽ നിന്നുള്ള സംജ്ഞകളുടെ സ്വാഭാവം വിഭിന്നമായിരിക്കും. സംജ്ഞാനിയന്ത്രകങ്ങളുടെ (Signal conditioners) സഹായത്താൽ ഇവയെല്ലാം പര്യാപ്തമായ രൂപത്തിലും നിലവാരത്തിലും കൊണ്ടുവരപ്പെടുന്നു. ഓരോ വൈദ്യുത സംജ്ഞയ്ക്കും ഒരോ ഉപവാഹക (Sub carrier) മുണ്ടായിരിക്കും. ഉപവാഹകങ്ങളെല്ലാം ഒരു മുഖ്യവാഹകം അഥവാ ഒരു പ്രധാന റേഡിയോബന്ധവുമായി കൂട്ടിയിണക്കുന്നു. മുഖ്യവാഹകത്തിനു് കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന വിധം ഉപവാഹകങ്ങളുടെ എണ്ണം നിയന്ത്രിച്ചു് പരിമാണങ്ങൾ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു.

സ്പന്ദനങ്ങളുടെ സംയോജന നിയമ (Pulse Code modulation) മുപയോഗിച്ചു് നിരവധി ഉപവാഹകങ്ങളെ ഒരു പ്രധാന വാഹകത്തിൽ സന്നിവേശിപ്പിച്ചു് കൈകാര്യം ചെയ്യാം. ഏകപക്ഷീയമായി മുഖ്യവാഹകത്തിന്റെ ഫ്രീക്വൻസി തിരഞ്ഞെടുക്കാവുന്നതല്ല. നിരവധി ഭിന്നങ്ങളായ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കായി റേഡിയോ വാർത്താ വിനിമയം ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നു. പക്ഷേ തിക്കും തിരക്കും ഒഴിവാക്കുവാൻ അവയ്ക്കു് പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ആവൃത്തി ബാൻഡുകൾ (Frequency bands) നൽകണം. അന്താരാഷ്ട്രധാരണയനുസരിച്ചു് റേഡിയോ ടെലിമിടിക്കു മാത്രമായി 24 ആവൃത്തി ബാൻഡുകൾ നീക്കി വയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതായതു് 30mc/s മുതൽ 34,000mc/s വരെയും 50mc/s മുതൽ 400mc/s വരെയുമുള്ള ആവൃത്തി ബാൻഡുകൾ റേഡിയോ ടെലിമിടിയിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നു. നിരീക്ഷണ വിധേയമായ വാഹനം ഈ ആവൃത്തിയ്ക്കിടയിലുള്ള റേഡിയോ പ്രക്ഷേപണങ്ങൾ മാത്രമെ അയയ്ക്കുകയുള്ളു. ഈ ഉദ്ദേശത്തെ മുൻനിർത്തി ബഹിരാകാശ വാഹനം മററു റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ഉളവാക്കി അന്തരീ

ക്ഷാരത്ത പ്രക്ഷേപബ്ധമാക്കാതിരിക്കത്തക്കവണ്ണം അതിസൂക്ഷ്മമായ ഒരു ആൻറിന (Antenna) കൂടി വഹിച്ചിരിക്കണം. ഈ വ്യോമതന്തുവിൻെറ നിർമ്മാണവും സ്ഥാപനവും ഉയന്ന കർമ്മകുശലത ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു കലാവിദ്യയാണ്. ആകാശ വാഹനത്തിൽ നിന്നുള്ള പ്രക്ഷേപണങ്ങൾ ഭൗമിക നിലയങ്ങൾ സ്വീകരിച്ച് ഉപവാഹക ഘടകങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നു. പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം സംജ്ഞാ സ്വീകരണികൾ നൽകിയ സംജ്ഞകൾ വെവ്വേറെ ലഭിക്കത്തക്കവണ്ണം അവയെ പുന:സംവിധാനം ചെയ്യുന്നു. ഈ വൈദ്യുത സംജ്ഞകളെ ടേപ്പ് റിക്കാർഡിലോ, കടലാസ്സും മഷിയുമുപയോഗിച്ചുള്ള റിക്കാർഡിലോ, ഓസിലോസ്കോപ്പിലോ പകർത്തി പ്രദർശിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. ആംശികപരിവാഹമുപയോഗപ്പെടുത്തി സംഖ്യാരൂപത്തിലും ആവിഷ്ക്കരിക്കാം.

ഭൗമികനിലയങ്ങളിലുള്ള സീമായന്ത്രവൽക്കരണം. (Range instrumentation) വളരെ സങ്കീർണ്ണമായ വൈദ്യുത പരിവാഹങ്ങളുടേയും, ടേപ്പുറിക്കാർഡുകളുടേയും, ആംശികകംപ്യൂട്ടറുകളുടേയും, അതുപോലെയുള്ള പല ഉപകരണങ്ങളുടേയും പുരോഗതിക്ക് കാരണമായിട്ടുണ്ട്. അവിശ്വസനീയമായ വേഗതയിൽ കണക്കുകൾ ചെയ്തു തീർക്കാൻ കഴിയുന്ന കംപ്യൂട്ടറുകളുടെ നിർമ്മാണത്തോടുകൂടിയാണ് നിരീക്ഷണപ്പറക്കലുകളെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ നമുക്ക് ശേഖരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞത്. മിസ്സൈലുകളേയോ ബഹിരാകാശവാഹനങ്ങളേയോ നിയന്ത്രിക്കുവാനോ നയിക്കുവാനോ മനുഷ്യൻ സ്വയം ചെയ്യുന്ന കണക്കുകൂട്ടലുകൾ കൊണ്ട് ഒരു കാലത്തും സാദ്ധ്യമാവുന്നതല്ല.

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ വിട്ടയച്ച ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള 90-ൽ കുറയാത്ത സന്ദേശങ്ങൾ ഒരേ സമയം സ്വീകരിച്ചിരുന്നുവെന്നു കേൾക്കുമ്പോൾ നാമത്ഭുതപ്പെട്ടുപോകും. ഇന്ന് സന്ദേശങ്ങളുടെ എണ്ണം പെരുകിവരുന്നു. ഗഗനചാരികളുടെ ഹൃദയസ്പന്ദനനിരക്ക്, അവരുടെ രക്തസമ്മർദ്ദം, ശരീരതാപം എന്നിവ പോലും രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇവ വിലമതിക്കാനാവാത്ത സംഭാവനകളാണ്.

ഇന്ത്യയിൽ

റേഡിയോ ടെലിമീടിയുടെ കാര്യത്തിൽ ഇന്ത്യ എവിടെ നില്ക്കുന്നുവെന്നല്ലെ? ശാസ്ത്രീയാവശ്യങ്ങൾക്കും രാജ്യരക്ഷക്കും ഉതകുന്ന റോക്കററുകളും മിസ്സൈലുകളും, ഉപഗ്രഹങ്ങളും നാമിന്നുണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയുടെ പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ചും ഉപരി അന്തരീക്ഷത്തെക്കുറിച്ചും പഠിക്കുവാൻ നാമും റേഡിയോ ടെലിമിടി വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ടേപ്പുറിക്കാർഡുകളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അതിൻെറ പല ഭാഗങ്ങൾക്കും വേണ്ടി നാമിന്നും വിദേശരാജ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. സംജ്ഞാ സ്വീകരണികളും, മററുപകരണങ്ങളും നാമിവിടെത്തന്നെ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. 1970 ൽ നാമും ഉപഗ്രഹയുഗത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ പുറംനാടുകളോടൊപ്പം നില്ക്കുമെന്ന് പ്രത്യാശിക്കാം.

എന്താണ്‌ സിനിമ? സിനിമയ്ക്ക്‌ പല നിർവചനങ്ങളും കൊടുക്കാം. ദൃശ്യവും ശ്രാവ്യവുമായ വസ്തുതകളും കലാപരിപാടികളും സമ്മേളിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനം യാന്ത്രികമായി നടത്തുന്ന ഒരു വ്യവസായമാണ്‌ സിനിമ എന്നു സാമാന്യമായി നിർവചിക്കാം.

മറ്റുള്ള കലകൾക്കെന്നപോലെ സിനിമയ്ക്കും അതിന്റെ പ്രാരംഭദശയിൽ പല ന്യൂനതകളും ഉണ്ടായിരുന്നു. ആദ്യകാലങ്ങളിൽ ചിത്രങ്ങളെ ചലിപ്പിച്ച്‌ സ്വാഭാവികത വരുത്തിക്കാണിക്കുകയായിരുന്നു. നിശ്ശബ്ദ ചിത്രങ്ങളുടെ കാലഘട്ടമായിരുന്നു അത്‌. അതിനു ശേഷമാണ്‌ സംസാരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ വന്നത്‌.



സിനിമാ ഫിലിം

പ്രദർശനങ്ങളും അതിനനുസൃതങ്ങളായ ശബ്ദങ്ങളും ഫോട്ടോഗ്രാഫിമൂലം റിക്കാഡു ചെയ്തിട്ടുള്ള സെല്ലുലോയിഡ്‌ ആണ്‌ സിനിമാഫിലിം. ഫിലിമിൽ ക്യാമറകൊണ്ട്‌ ഒപ്പിയെടുക്കുന്ന ഒറിജിനൽ നെഗറ്റീവിൽ നിന്നും എത്ര പ്രതികൾ വേണമെങ്കിലും പ്രിന്റു ചെയ്തെടുക്കാവുന്നതാണ്‌. അതിന്റെ പുന:പ്രദർശനം ആണ്‌ നാം വീക്ഷിക്കുന്നത്‌.

ആസിറ്റേറ്റും നൈട്രേറ്റും ഉപയോഗിച്ചാണു ഫിലിം ഉണ്ടാക്കുന്നത്‌. ആസിറ്റേറ്റ്‌ ഫിലിം പെട്ടെന്നു തീപിടിക്കാത്തവയും നൈട്രേറ്റു ഫിലിം പെട്ടെന്നു തീപിടിക്കുന്നവയും ആണ്‌. ഫിലിമിന്റെ തരങ്ങൾ: അതിന്റെ അളവനുസരിച്ച്‌ 70mm, 35mm, 16mm, 8mm, എന്നിവയാണ്‌. ഈ അളവ്‌ ഫിലിമിന്റെ ഒരരികു മുതൽ എതിർ അരികുവരെയുള്ള ശരിയായ വീതിയെ കുറിക്കുന്നു. ഇതിൽ 70mm ഫിലിം നിർമ്മാണത്തിനും പ്രദർശനത്തിനും വളരെ ചെലവുള്ളതിനാൽ ഒന്നാംകിട തിയേറ്ററുകളിൽ മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. അതിന്‌ താഴെക്കിടയിലുള്ള 35mm സ്റ്റാൻഡാർഡ്‌ സൗണ്ട്‌ ഫിലിമാണ്‌ തിയേറ്ററുകളിൽ സർവ സാധാരണയായി പ്രചാരത്തിലിരിക്കുന്നത്‌. 35 mm ഫിലിം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന യന്ത്രോപകരണങ്ങൾ മുതലായവയെ പറ്റി ഇനി പരാമർശിക്കാം.

ഒരു റീൽ ഫിലിമിന്‌ (A Reel of film) സാധാരണ ആയിരം അടിവരെ നീളമുണ്ടായിരിക്കും, ഒരടി ഫിലിമിൽ 16 ചിത്രങ്ങളും, ഒരു സെക്കന്റു സമയംകൊണ്ട്‌ പ്രൊജക്ടറിൽകൂടി ഓടുന്നത്‌ ഒന്നര അടി ഫിലിമും, പത്തു മിനിട്ടിൽ ആയിരം അടിയും, എന്നാ

ണു് കണക്കാക്കിയിട്ടുള്ളതു്. ഒരിക്കൽ പ്രദർശനം നടത്തിയ ഫിലിം വീണ്ടും ചുററിയാണു് പുനഃപ്രദർശനം നടത്തേണ്ടതു്.

പ്രൊജക്ടറിന്റെ തരം അനുസരിച്ചു് അതിൽ പ്രദർശനത്തിനു് ഫിലിം ഉപയോഗിക്കുന്നു. 35mm ഫിലിം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന പ്രൊജക്ടറുകളെ—വഹിച്ചു കൊണ്ടു നടക്കാവുന്നവയെ പോർട്ടബിൾ (Portable) എന്നും തിയേററുകളിലും മററും സ്ഥിരമായി സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ളവയെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് പ്രൊജക്ടർ എന്നും തരം തിരിക്കാവുന്നതാണു്. അവയെത്തന്നെ കാർബൺ ആർക്കു് ഉപയോഗിക്കുന്നവയെന്നും പ്രൊജക്ഷൻ ലാമ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നവയെന്നും രണ്ടിനത്തിൽപ്പെടുത്താം.

യന്ത്രങ്ങൾ നടത്തുന്ന വിധം

(Machine driving system)·പൊതുവിൽ ഓരോ യന്ത്രത്തിന്റെയും ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭാഗം മോട്ടോർ ഉപയോഗിച്ചു് തിരിക്കുമ്പോൾ അതിനോടു ബന്ധപ്പെട്ടുള്ള മറ്റു ഭാഗങ്ങളും തിരിയുന്നു. അവയെ ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ളതു് ബൽട്ട്, ചെയിൻ, ഗീയർ എന്നിവകൊണ്ടാണു്. സിനിമാ പ്രൊജക്ടറുകളും അതിൽ നിന്നും ഭിന്നങ്ങളല്ല. ഗീയർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള യന്ത്രങ്ങളാണു് മററു വിധങ്ങളിലുള്ളവയെക്കാൾ കൂടുതൽ കാലം കേടുകൂടാതെയും പെട്ടെന്നു് അപകടശങ്ക കൂടാതെയും കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്നതു്.

സൗണ്ടു് ഫിലിം പ്രൊജക്ടർ

പ്രവർത്തനക്ഷമമായിരിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെവിവിധഭാഗങ്ങളിൽ ജ്വലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രകാശധാരയിൽപ്പെട്ടു് ഫിലിമിലുള്ള രേഖകൾ വെള്ളിത്തിരയിലേക്കു് ആനയിക്കപ്പെടുന്ന പ്രതിരൂപങ്ങളാണു് ചിത്രവും ശബ്ദവും ചേർന്നസിനിമാ പ്രദർശനം. അവ രണ്ടും ഓരോ പ്രത്യേക മാർഗ്ഗത്തിൽ (channel) ഏകോപിപ്പിക്കുക (synchronize) ആണു്. ചിത്രപ്രദർശനം നടത്തുന്ന ഭാഗത്തിനു് "പിച്ചർഹെഡ്" എന്നും ശബ്ദം പുറപ്പെടുവാൻ സഹായിക്കുന്ന ഭാഗത്തിനു് സൗണ്ടു് ഹെഡ് എന്നും പറയുന്നു.

പൽച്ചക്രങ്ങൾ

(sprockets')·–ഫിലിമിനെ പ്രൊജക്ടറിൽക്കൂടി ഓടാൻസഹായിക്കുന്നതു് പൽച്ചക്രങ്ങളാണു്.

ഉരുളുകൾ

(Rollers) പ്രൊജക്ടറിലെ പൽച്ചക്രങ്ങൾ കൊണ്ടു് വലിച്ചു തള്ളുന്ന ഫിലിമിന്റെ വഴികാട്ടിയായും, ചില ഭാഗങ്ങളിൽ ചുമടുതാങ്ങിയായും ഉരുളുകൾ സഹായിക്കുന്നു.

പിച്ചർ ഹെഡ്

ഇതിനെ അഞ്ചായി വിഭജിക്കാം 1) ആർക്കഹൗസ്, 2) ഫ്ളിക്കർ ഷട്ടർ, 3) ഫിലിം ഗേറ്റ്, 4) പിക്ചർലെൻസ് 5) ഇന്റർമിററന്റു് സ്പ്രോക്കററു് എന്നിവ. ഇതിൽ ആദ്യത്തെ നാലെണ്ണം ഒന്നിനു പിറകെ മറെറാന്നു് എന്ന ക്രമത്തിൽ സമാന്തരങ്ങളായും ഇൻറർമിററൻറു സ്പ്രോക്കററ് ഫിലിം ഗേററിനു് തൊട്ടു താഴെയും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവയുടെ സമ്മേളിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനംമൂലമാണു് ഫിലിമിലെ ചിത്രങ്ങൾ വെള്ളിത്തിരയിൽ രൂപം പ്രാപിക്കുന്നതു്. ഫിലിമിലെ ചിത്രങ്ങൾക്കു് ചലിക്കാനുള്ള മായികവിദ്യ ഈ സ്പ്രോക്കററിന്റെ പ്രവ

ത്തനംമൂലമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. ഈ സ്പ്രോക്കററിന് 16 പല്ല് വീതം ഓരോ അരികിൽ ഉള്ളതിൽ അരികുകളിലെ നന്നാല് പല്ലുകൊണ്ട് ഓരോ ചിത്രം വീതം ഒരു സെക്കൻറിന്റെ 24ൽ ഒരു ഭാഗം സമയം കൊണ്ട് ചിത്രങ്ങളെ ഒന്നൊന്നായി വലിച്ച് താഴെയുള്ള സൗണ്ട് ഹെഡ്ഡിലേക്കു തള്ളത്തക്ക നിലയിലാണ് അതിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും. ഈ സമയം ഫ്ളിക്കർ ഷട്ടർ അതിന്റെ രണ്ടില (Blades) കൊണ്ട് ഓരോ ചിത്രത്തിന്റെയും മുകളിലും താഴെയുമുള്ള വരകൾ (Marking lines) വെള്ളിത്തിരയിൽ പതിക്കാതെ സെക്കന്റിൽ 24 ചിത്രങ്ങളുടെ വശങ്ങളിലുള്ള 48 രേഖകൾ(Marking lines) മറച്ചുകൊണ്ട് ചുററിത്തിരിയുന്നു. ഇതേ സമയം ഫിലിം ഗേററ് ചിത്രങ്ങളെ ഒരേ വരിയിലും വലിവിലും പോകത്തക്ക വണ്ണം അതിന്റെ സ്കേറ്റ് (skate) കൊണ്ട് നിയന്ത്രിച്ചു വിടുന്നു. അപ്പോൾ ചിത്രങ്ങൾ ആർക്കിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശധാരയിൽപ്പെട്ട് ഗേററിന് മുന്നിലുള്ള പിക്ച്ചർ ലെൻസിൽക്കൂടി വെള്ളിത്തിരയിൽ പതിക്കുന്നു.

സൗണ്ട്ഹെഡ്

ഇവിടെ പിച്ചർഹെഡ്ഡിൽ നിന്നും വരുന്ന ഫിലിം എത്താൻ അല്പസമയം വേണ്ടി വരും. അത്രയും സമയം ക്രമീകരിച്ചാണ് ഫിലിമിൽ ഫോട്ടോഗ്രാഫിയും സൗണ്ട്റിക്കാർഡിംഗും നടത്തുന്നത്. ഫിലിമിന്റെ ഇരു വശങ്ങളിലുമുള്ള ദ്വാരങ്ങളുടെ അരികിൽ ഒരു വശത്ത് ചിത്രങ്ങളോടടുത്ത് കാണുന്നത് ശബ്ദരേഖ (Sound track) ആണ്. അത് ശബ്ദധാരയെ മൈക്രോഫോണിന്റെ സഹായത്തോടെ വൈദ്യുത ചലനങ്ങളാക്കി പ്രകാശധാരകൊണ്ട് ഫോട്ടോഗ്രാഫ് ചെയ്തിട്ടുള്ളതാണ്. അവയെ വീണ്ടും പ്രകാശധാരകൊണ്ട് ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് സെല്ലിന്റെ (PEC) സഹായത്തോടെ വൈദ്യുത ചലനങ്ങളുണ്ടാക്കി ആംപ്ലിഫയറിൽക്കൂടി ശക്തിപ്പെടുത്തി ഉച്ചഭാഷിണിയിൽക്കൂടി വിക്ഷേപണം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയാണ് സിനിമാ പ്രൊജക്ടറിന്റെ സൗണ്ട്ഹെഡിന്റെ സഹായത്തോടെ സംഭവിക്കുന്നത്.

പ്രധാനഭാഗങ്ങൾ: 1) എക്സിററർ ലാമ്പ്, 2) ഒപ്ടിക്കൽ ലെൻസ് അസംബ്ളി 3) ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക്ക സെൽ എന്നിവയാണ്. ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം ഇങ്ങനെ സംക്ഷേപിക്കാം. എക്സിററർ ലാമ്പിലെ പ്രകാശധാര, ഒപ്ടിക്കൽ ലെൻസ് അസംബ്ളിയിൽക്കൂടി, പ്രൊജക്ടറിലൂടെ ഒരു നിശ്ചിത വേഗത്തിൽ കടന്നു പോകുന്ന ഫിലിമിലെ ശബ്ദരേഖയിൽ പതിക്കുന്നു. അത് ഫിലിമിലെ ശബ്ദരേഖയിൽത്തട്ടി PEC യിൽ പതിക്കുന്നു. PEC യിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശനാളത്തിന്റെ അളവനുസരിച്ച് ഇലക്ട്രോണുകൾ ആംപ്ലിഫയറിലേക്ക് പ്രവഹിക്കും. ആംപ്ലിഫയർ അതിനെ ശക്തിപ്പെടുത്തി വെള്ളിത്തിരയുടെ പിന്നിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള ഉച്ചഭാഷിണിയിൽക്കൂടി ശബ്ദധാരയായി പരിവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ, അതോടൊപ്പം പിക്ച്ചർ ഹെഡ്ഡിലെ ഭൂതക്കണ്ണാടിയിൽക്കൂടി ചിത്രങ്ങളും വെള്ളിത്തിരയിൽ സമ്മേളിച്ച് പ്രേക്ഷകരിൽ സിനിമാപ്രദർശനംമൂലം അത്ഭുതാനന്ദാനുഭൂതികൾ ഉളവാക്കുന്നു.

മുൻകരുതൽ

സിനിമാ പ്രദർശനത്തിനു മുമ്പായി സിനിമാ യന്ത്രങ്ങൾ പ്രവർത്തനക്ഷമമാണോ എന്ന് പരിശോധിച്ച് എല്ലാ

സാമഗ്രികളും ക്രമമായി കൈകാര്യം ചെയ്യത്തക്ക നിലയിൽ വെടിപ്പാക്കി സൂക്ഷിച്ചിരിക്കേണ്ടതാണ്. എങ്കിൽ മാത്രമേ വികലതകൂടാതെ കൃത്യനിർവ്വഹണത്തിന് സൌകര്യപ്പെടുകയുള്ളു. എല്ലാ സാധനങ്ങളുടെയും നിലനില്പ് അതു് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന വിധവും, പ്രകൃതിയിൽ നിന്നു മററുപദ്രവകരങ്ങളായ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ നിന്നു സൂക്ഷിക്കയും ചെയ്യുന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ഫിലിമിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വെള്ളവും തീയും അതിന് അപകടകാരിയാണ്. ഫിലിം സൂക്ഷിക്കേണ്ടതു് തണുപ്പുള്ളതും ഈർപ്പമില്ലാത്തതുമായ സ്ഥലത്തായിരിക്കണം. മെഷിനറി എപ്പോഴും വൃത്തിയാക്കി കറങ്ങുന്ന ഭാഗങ്ങളിലും മററു ചില പ്രത്യേകഭാഗങ്ങളിലും ആവശ്യാനുസരണം എണ്ണ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. എങ്കിൽ മാത്രമേ ഒന്നാം തരം സിനിമാ പ്രദർശനം സാദ്ധ്യമാകയുള്ളു.

പോക്കററിൽപ്പോലും കൊണ്ടു നടക്കാവുന്നത്ര ലാഘവത്തിൽ നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള സിനിമാ പ്രൊജക്ടറുകളുള്ള ഇക്കാലത്തു് ശാസ്ത്രീയ പഠനങ്ങൾക്കും മററും നമ്മുടെ എല്ലാ വിദ്യാലയങ്ങളിലും സിനിമാ പ്രൊജക്ടറുകളും; കുട്ടികൾക്കും മുതിർന്നവർക്കും വെവ്വേറെ തരം തിരിച്ച് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ഫിലിമുകളും നല്കുന്നതിനുള്ള സന്മനസ്സ് അധികാരപ്പെട്ടവർക്കുണ്ടായാൽ അതു് വിദ്യാഭ്യാസത്തിനും സർവതോമുഖമായ സാംസ്കാരികാഭിവൃദ്ധിക്കും സഹായകമായിരിക്കും.

തെററുതിരുത്തൽ

ബോംബെയിൽ നിന്നൊരു സ്നേഹിതൻ എഴുതുന്നു:

ശാസ്ത്രകേരളത്തിലെ പല ലേഖനങ്ങളിലും തെററുകളുണ്ടു്. അവ കണ്ടുപിടിക്കാനും തിരുത്താനും ഒരു ശ്രമം നടത്തുന്നതു നല്ലതാണ്. ശാസ്ത്രകേരളം–7. (പേ 21–22) അണുകേന്ദ്രശക്തി എന്ന ലേഖനത്തിൽക്കയറിക്കൂടിയ ചില പിശകുകൾ ചൂണ്ടിക്കാണിക്കട്ടെ.

1. ന്യൂക്ലിയർ ഫിഷൻ രാസപരിണാമമല്ല.
2. ഏററവും ഭാരം കുറഞ്ഞ ഹൈഡ്രജനിൽ ന്യൂട്രോൺ ഇല്ല.
3. മൂലകത്തിൻെറ ഫിഷൻ, കുറെ ന്യൂട്രോണുകൾ, കുറെ എനർജി എന്നീ പ്രയോഗങ്ങൾ ഒഴിവാക്കാവുന്നവയാണ്.
4. U 235–ൻെറ ഭാരം (Ba+Kr) ൻെറ പിണ്ഡത്തേക്കാൾ വളരെ (?) അധികമാണ് !
5. " ശക്തി എർഗിലും... വേഗത സെക്കണ്ടിലും (?) പരിഗണിക്കുമ്പോൾ ......" ഈ പരിഗണന അനാവശ്യമാണ്. $E = mc^2$; m (ഗ്രാം); c സെ. മീ. / സെക്കൻറു്. അപ്പോൾ കിട്ടുന്ന mc^2 മൂല്യം എർഗിലായിക്കൊള്ളും.
6. കൽക്കരി—യുറേനിയം താരതമ്യപഠനം നന്നായി; പക്ഷേ നിരപേക്ഷ മൂല്യങ്ങളുടെ അഭാവത്തിൽ അതു് സാർത്ഥകമല്ലാതായി; 450 ഗ്രാം യുറേനിയം 10×1012 കലോറി ഊഷ്മാവു തരുമെന്നോ, യുറേനിയം കൽക്കരിയേക്കാൾ 2.5 മില്യൻ ഇരട്ടി ഫലപ്രദമാണെന്നോ പറയാമായിരുന്നു.
7. 'ടെററിയ'മൊ 'ട്രിഷിയ'മൊ ശരി ?
8. ഡ്യൂടെറിയവും ഹെവി ഹൈഡ്രജനും ഒന്നു തന്നെ.
9. മൂലകങ്ങളുടെ ന്യൂക്ലിയസ്സല്ല–അണുവിൻെറ ന്യൂക്ലിയസ്സ് എന്നു പറയണം.

വിദ്യാർത്ഥിലോകം

വിദ്യാർത്ഥികൾ അയച്ചു തന്ന രണ്ടു കുറിപ്പുകളാണ് ഇതു രണ്ടും. ഇത്തരം ചെറിയ കുറിപ്പുകൾ വിദ്യാർത്ഥികളിൽ നിന്നും ക്ഷണിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

ചൂട്

പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന എല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കും ചൂടേൽക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ബാഹ്യരൂപത്തിന് വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നു. സർവ്വസാധാരണമായ ഒരു ഉദാഹരണം കൊണ്ട് മനസ്സിലാക്കാം. ഒരു സ്ഫടികക്കുപ്പിയുടെ അടപ്പ് കുപ്പിയോടുറച്ചിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ കുപ്പിയുടെ കഴുത്ത് ശകലം ചൂടാക്കി ഊരിയെടുക്കാറുണ്ട്. ചൂടാക്കിയാൽ അടപ്പ് നിഷ്പ്രയാസം തുറക്കുന്നത് അതിന്റെ വട്ടം അല്പം കൂടുകയും അടപ്പ് അയഞ്ഞുവരികയും ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ശാസ്ത്രത്തിൽ ഈ പ്രതിഭാസത്തെ താപപ്രസരം എന്നു പറയുന്നു. ചെമ്പ് കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ഒരു ദണ്ഡിന് 0°c-ൽ 100 മീറ്റർ നീളമുണ്ടെന്നിരിക്കട്ടെ. ഈ ദണ്ഡിനെ 200°c വരെ ചൂടാക്കിയാൽ 0.352 സെ. മീറ്റർ നീളം വർദ്ധിച്ചതായി കാണാം. അതായത് ആ ദണ്ഡിന് 200c°-ൽ 100.352 മീറ്റർ നീളമുണ്ടായിരിക്കും. ഇതിൽ നിന്ന് ചെമ്പിന്റെ താപദൈർഘ്യഗുണാങ്കം (Linear thermal expansion coefficient) ഗണിക്കാവുന്നതാണ്.

താപദൈർഘ്യവികാസ ഗുണാങ്കം = (നീളത്തിലുണ്ടായ പരിമാണം) ÷ (പൂജ്യം ഡിഗ്രിയിൽ ദണ്ഡിന്റെ നീളം) × (ഊഷ്മാവിലെ വ്യത്യാസം)

$$\frac{35.2 \text{ സെ: മീ:}}{100 \text{ മീ} \times 200°c} = +17.6 \times 106/°c$$

അതുപോലെ ഇരുമ്പുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ദണ്ഡിന് 0°c-ൽ 100 മീറ്റർ നീളമുണ്ടെങ്കിൽ 200°c വരെ ചൂടാകുമ്പോൾ അതിന്റെ നീളം 21.6 സെ; മീ: കൂടുന്നതായിരിക്കും; അഥവാ ഇരുമ്പിന്റെ താപ ദൈർഘ്യവികാസ ഗുണാങ്കം 21.6 സെ: മീ: + (100 മീ × 200°c) = $+10.8 \times 10^{6}$°c ഇൻവാർ എന്ന ലോഹസങ്കരത്തിന് മേല്പറഞ്ഞ ഗുണാങ്കം തീരെ കുറവാണ് ($+1.3 \times 10^{-6}$) ചില വസ്തുക്കൾ ചൂ

ടാക്കുമ്പോൾ സങ്കോചിക്കുന്നു. ഇത്തരം പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണകാങ്കത്തിനു് ന്യൂനചിഹ്നം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഉദാഹരണങ്ങളിൽ നിന്നു് വ്യക്തമാകുന്നതു് വിവിധ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ താപദൈർഘ്യവികാസഗുണകാങ്കത്തിനു് വിവിധ മൂല്യാങ്കങ്ങളാണുള്ളതെന്നാണു്. ഇതിന്റെ മൂലകാരണം വസ്തുക്കളുടെ ആന്തരികഘടനയിലാണു് കിടക്കുന്നതു്. [ഇതിലെ വാക്കുകൾ 'വിജ്ഞാന ശബ്ദാവലി'യിൽ നിന്നെടുത്തതാണു്]—കുമാർ.

വായുമർദ്ദം

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം വായു നിറഞ്ഞതാണു്. അതിനെ അന്തരീക്ഷം എന്നു പറയുന്നു. ഒരു വാതകം എപ്പോഴും തുടർച്ചയായി ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയതാണു്. എല്ലാ ദിശയിലേക്കും ത്വരിതഗതിയിൽ ചലിക്കും. മററുള്ള തന്മാത്രകളുമായി കൂട്ടിമുട്ടാതിരുന്നാൽ അവ ഒരേ വേഗതയിൽ നേർവരിയിൽ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. പാത്രഭിത്തികളിൽ തന്മാത്രകൾ തുടർച്ചയായി മുട്ടിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഭിത്തികളിൽ എല്ലാം ചേർന്ന മൊത്തമായ ഒരു അമർച്ച ഉണ്ടാവുന്നതിനെ മർദ്ദം എന്നു പറയുന്നു. വാതകം കൂടുതലായിരുന്നാൽ ഭിത്തികളിൽ തന്മാത്രകൾ ചെന്നിടിക്കുന്നതു് കൂടുതലാവും. ഒരു സൈക്കിൾ ടയറിൽ കൂടുതൽ കൂടുതൽ കാററു നിറക്കുമ്പോൾ, മർദ്ദം കൂടുതലായി അമർത്തുമ്പോൾ ടയർ കട്ടിയായി കാണുന്നതു് അനുഭവമാണല്ലോ. ഒരു വാതകത്തിൽ തന്മാത്രകളെല്ലാം ഒരേമാതിരിയായിരുന്നാൽ ഒരു ക്ഷണത്തിൽ ചില തന്മാത്രകൾ മറെറാന്നിനേക്കാൾ കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ ചലിക്കും. ചില തന്മാത്രകളുടെ വേഗത ചുരുങ്ങും. സംഘട്ടനങ്ങൾകൊണ്ടു് ചില തന്മാത്രകളുടെ വേഗത കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. വാതകത്തിന്റെ ഒരു നിശ്ചിത ഉഷ്ണതയിൽ വാതകത്തിന്റെ ആകെ തന്മാത്രകളുടെ വേഗതയെ എടുത്തു് ശരാശരി കണ്ടാൽ ശരാശരി വേഗത സ്ഥിരമായിരിക്കും—ദാസൻ.

രണ്ടുകൈകൾക്കും തളർവാതം ബാധിച്ചവർ എങ്ങനെ

രണ്ടു കൈകൾക്കും തളർവാതം ബാധിച്ചവർ എങ്ങനെ ടെലിഫോൺ ഉപയോഗിക്കും? ഈസിഫോണിൽ പതുക്കെ ഒന്നു് ഊതിയാൽ ഡയലിങ് ശബ്ദം കിട്ടും. വായു അകത്തേക്ക വലിച്ചുകൊണ്ടാണു് ഡയലിങ് നടത്തുക. അപ്പോൾ ഡയൽ തിരിയാൻ തുടങ്ങും. ആവശ്യമുള്ള അക്കങ്ങൾക്കടുത്തെത്ത ഡയൽ തിരിയുമ്പോൾ അങ്ങനെ വലിക്കുന്നതു നിറുത്തണം. അപ്പോൾ ഡയൽ പൂജ്യത്തിലേക്ക തന്നെ മടങ്ങിച്ചെല്ലും. അയാൾ പിന്നെ ഒരു മൈക്രോഫോണിൽ സംസാരിക്കുകയും ഉച്ചഭാഷിണിയിൽകൂടി ശ്രവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു കൈകൊണ്ടു ടിന്നുകൾ തുറക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരായുധം മുതൽ താനേ ചെരിയുന്ന ചായക്കിണ്ടിവരെയും തോട്ടത്തിലെ ചെടികൾ മുറിക്കാവുന്ന ചക്രക്കസേരമുതൽ കിടക്കയിൽ കിടന്നു വായിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഫിലിം പ്രൊജക്ടർ വരെയും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്.